

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

PARAGENÈSE DES ALLIAGES DE FER-NICKEL DANS LES ROCHES
ULTRAMAFIQUES SERPENTINISÉES DES COMPLEXES OPHIOLITIQUES
APPALACHIENS DU SUD-EST DU QUÉBEC

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN SCIENCE DE LA TERRE

PAR
MARIE-DES-NEIGES GAGNON

MAI 2010

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Ce travail a été accompli grâce à l'aide de plusieurs personnes. L'accès à la Mine Jeffrey d'Asbestos a été facilité par M. Desrosiers, de la compagnie Canadian John-Manville, tandis que l'accès à l'ancienne mine Normandie a été rendu possible grâce à C. Simard de la Société Asbestos. Un merci spécial aux gens de la compagnie Lab Chrysotile, particulièrement à Michel Vallée et Gaston, pour leur support tout au long de la campagne d'échantillonnage à la mine Lac d'Amiante, de même qu'à G. Bonin pour les intéressantes discussions. L'aide de S. Lang pour les analyses à la microsonde a grandement été appréciée, de même que sa patience pour répondre à mes innombrables questions. Les analyses aux rayons X ont été possibles grâce à l'assistance de M. Préda pour la préparation des échantillons et l'analyse des résultats.

L'aide financière pour ce projet a été attribuée à C. Normand sous forme de subvention à la recherche individuelle de recherche de la part du CRSNG (Conseil de Recherches en Sciences Naturelles et en Génie du Canada).

Un merci très spécial va à mon superviseur, C. Normand, pour l'aide immense qu'il m'a apportée tout au long de ce travail, de même que pour le vif intérêt qu'il a su démontrer envers ce projet. Mes sincères remerciements à M. Gauthier, mon co-directeur de recherche, pour le support apporté durant ce travail, de même qu'à A. Tremblay et J. Paquette qui ont relu ce mémoire avec attention afin de l'améliorer.

L'accomplissement de cette maîtrise n'aurait pas été possible sans l'aide de mes parents et de David, qui m'ont encouragée à entreprendre ce projet et qui m'ont soutenue tout au long de ce travail.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	x
LISTE DES SYMBOLES.....	xi
RÉSUMÉ.....	xii
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I	
PROBLÉMATIQUE, OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE.....	3
1.1 Problématique.....	3
1.2 Objectifs.....	4
1.3 Méthodologie.....	4
1.3.1 Cartographie géologique.....	4
1.3.2 Étude pétrographique.....	5
1.3.3 Chimie minérale.....	5
1.3.4 Géochimie.....	5
1.3.5 Diffractométrie des rayons X.....	6
CHAPITRE II	
CARTOGRAPHIE ET DESCRIPTIONS PÉTROGRAPHIQUES DES ÉCHANTILLONS.....	7
2.1 Introduction au contexte tectonique.....	7
2.2 Cartographie des lieux d'étude.....	9
2.2.1 Cartographie de la mine Jeffrey, Asbestos.....	9
2.2.2 Cartographie de la mine Lac d'Amiante, Black Lake.....	11
2.3 Descriptions pétrographiques.....	14
2.3.1 Échantillons de surface de la Mine Jeffrey, Asbestos.....	14
2.3.2 Échantillons de la section de forage 1281 de la Mine Jeffrey, Asbestos.....	21
2.3.3 Échantillons de la mine Lac d'Amiante, Black Lake.....	21

CHAPITRE III	
CARACTÉRISATION DES ÉVÈNEMENTS DE SERPENTINISATION.....	31
3.1 Introduction.....	31
3.2 Textures et structures associées à la serpentinitisation.....	31
3.3 Évènements liés à la serpentinitisation.....	33
CHAPITRE IV	
CHIMIE MINÉRALE, GÉOCHIMIE ET DIFFRACTION DES RAYONS X	
DES PRINCIPAUX MINÉRAUX CONSTITUANTS LES ROCHES	
ULTRAMAFIQUES SERPENTINISÉES DES APPALACHES	36
4.1 Introduction.....	36
4.2 Chimie minérale.....	36
4.2.1 Les alliages et les sulfures de Ni-Fe-(Co).....	37
4.2.2 Les oxydes et les hydroxydes.....	42
4.2.3 Les silicates.....	46
4.2.4 Analyse.....	50
4.3 Géochimie.....	56
4.3.1 Résultats.....	56
4.3.2 Analyse.....	58
4.4 Diffractométrie des rayons X.....	74
4.4.1 Résultats.....	74
4.4.2 Analyse.....	76
4.5 Synthèse des résultats.....	77
CHAPITRE V	
PARAGENÈSE DES ALLIAGES ET DES SULFURES DE NI-FE-(CO).....	82
5.1 Introduction.....	82
5.2 Remobilisation du Ni sous forme d'alliages.....	82
5.3 Formation des sulfures de Ni-Fe-(Co) et des arséniures de Ni.....	92
CONCLUSIONS.....	100

BIBLIOGRAPHIE.....	103
APPENDICE A	
TABLEAUX DES MINÉRALOGIES DES SÉRIES DE TRANCHES DES ÉCHANTILLONS LC-1 ET LC-2.....	108
APPENDICE B	
RÉSULTATS DES ANALYSES À LA MICROSONDE.....	113
APPENDICE C	
RÉSULTATS DES ANALYSES GÉOCHIMIQUES.....	151
APPENDICE D	
RÉSULTATS DES ANALYSES DE DIFFRACTION DES RAYONS-X.....	157

LISTE DES FIGURES

2.1	Trait géologiques généraux et localisation de la ville de Black Lake (mine Lac d'amiante) et de la ville d'Asbestos (Mine Jeffrey).....	8
2.2	Géologie de la Mine Jeffrey, Asbestos, et emplacement de la ligne 4+00E et du forage 1281.....	10
2.3	Localisation de la mine Lac d'Amiante à Black Lake.....	11
2.4	Géologie de la mine Lac d'Amiante, localisation des échantillons prélevés et présentation des assemblages d'alliages et de sulfures qu'ils contiennent.....	13
2.5	Coupe parallèle à la ligne 4+00E montrant le forage 1281 effectué à la Mine Jeffrey ainsi que les échantillons prélevés et les assemblages d'alliages et de sulfures qu'ils contiennent.....	15
2.6	Photographies des différentes textures de serpentine de la Mine Jeffrey prises au microscope optique.....	19
2.7	Photographies de minéraux contenus dans les harzburgites serpentinisées de la Mine Jeffrey prises au microscope optique.....	20
2.8	Photographies de minéraux composant les harzburgites serpentinisées de la mine Lac d'Amiante prises au microscope optique.....	23
2.9	Photographies de minéraux métalliques présents dans les harzburgites serpentinisées de la mine Lac d'Amiante prises au microscope optique.....	25
3.1	Schéma représentant l'évolution des ophiolites du sud-est du Québec en relation avec les phases de serpentinisation.....	35
4.1	Diagrammes triangulaires Ni-S-(Fe+Co) illustrant la composition des sulfures de A) la Mine Jeffrey, et B) la mine Lac d'Amiante.....	39
4.2	Textures observées entre l'awaruite, l'heazlewoodite, la cobalt-pentlandite et l'orcélite.....	41
4.3	Diagrammes triangulaires illustrant la composition des oxydes.....	44
4.4	Variation des fractions molaires de Ni, Co et Fe dans l'awaruite en fonction de la distance par rapport à une veine de chrysotile.....	51

4.5	Variation des fractions molaires dans la serpentine recristallisée pour le Mg et le Fe en fonction de la distance par rapport à une veine de chrysotile.....	54
4.6	Diagramme ternaire des pentlandites.....	55
4.7	Dispersions des données justifiant le choix des éléments immobiles.....	60
4.8	Variation des facteurs de volume en assumant Cr, V et Al comme éléments immobiles.....	64
4.9	Variation des facteurs de volume en assumant Sc, SiO ₂ et MgO comme composantes immobiles.....	65
4.10	Bilans de masse en assumant Sc immobile en fonction de la distance par rapport à la veine de chrysotile.....	69
4.11	Bilans de masse en assumant SiO ₂ immobile en fonction de la distance par rapport à la veine de chrysotile.....	70
4.12	Bilans de masse en assumant MgO immobile en fonction de la distance par rapport à la veine de chrysotile.....	71
4.13	Analyse du contenu en Fe des échantillons LC-1, LC-2 et BL-07-5.....	73
4.14	Diffractogramme de l'échantillon BL-11/07-05-2.....	75
4.15	Diffractogramme de l'échantillon UQAM-3.....	76
4.16	Histogrammes montrant les proportions relatives des principaux minéraux composant les tranches des échantillons.....	79
5.1	Modèle proposé par Frost et Beard (2007) pour expliquer la présence d'awaruite dans les harzburgites partiellement serpentinisées.....	85
5.2	Diagramme schématique illustrant la variation de la fraction molaire de Fe ²⁺ dans les sites octaédriques de la serpentine et de la brucite en fonction de la fugacité d'oxygène.....	89
5.3	Variation des assemblages de phases minérales stables dans le système Ni-Fe-S en fonction de la fugacité de l'oxygène et du soufre.....	94
5.4	Diagramme schématique illustrant les relations d'équilibre entre l'awaruite, l'heazlewoodite et la pentlandite en fonction des fugacités d'oxygène et de soufre.....	95

5.5	Modèle conceptuel expliquant la formation de l'heazlewoodite et de la cobalt-pentlandite au détriment de l'awaruite.....	98
-----	---	----

LISTE DES TABLEAUX

2.1	Descriptions minéralogiques des huit tranches de l'échantillon BL-11/07-05.....	28
2.1	Descriptions minéralogiques des huit tranches de l'échantillon BL-11/07-05 (suite).....	29
2.1	Descriptions minéralogiques des huit tranches de l'échantillon BL-11/07-05 (suite).....	30
4.1	Compositions moyennes et teneurs maximales et minimales en éléments majeurs des alliages de Ni-Fe-Co de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante.....	38
4.2	Compositions moyennes et teneurs maximales et minimales en éléments majeurs des alliages de Ni-Fe-As de la mine Lac d'Amiante.....	38
4.3	Compositions moyennes et teneurs maximales et minimales des sulfures de Ni-Fe-(Co) de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante.....	40
4.4	Compositions moyennes et teneurs maximales et minimales des oxydes de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante.....	43
4.5	Compositions moyennes et teneurs maximales et minimales des brucites de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante.....	45
4.6	Compositions moyennes et teneurs maximales et minimales des olivines fraîches de Black Lake.....	46
4.7	Compositions moyennes et teneurs maximales et minimales des pyroxènes frais de Black Lake.....	47
4.8	Compositions moyenne et teneurs maximales et minimales des serpentines de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante.....	49
4.9	Résultats des analyses géochimiques des échantillons BL-11/07-05, UQAM-3, UQAM-06, FPM-16, FPM-30, FPM-31, LC-1 et LC-2.....	57

LISTE DES ABRÉVIATIONS

NE: nord-est
NW : nord-ouest
SE : sud-est
SW: sud-ouest

Aw : awaruite
Brc: brucite
Co-ptd : cobalt-pentlandite
Hzi : heazlewoodite
Or: orcélite
Srp: serpentine

cm : centimètre
mm : millimètre
µm: micromètre

ppm : partie par million

kV: kilovolt
kbar : kilobar
nA: nanoampère
s: seconde

ICP: *inductively coupled-plasma* (torche à plasma)
INAA: *instrumental neutron activation analysis* (analyse par activation neutronique)
PGNAA: *prompt neutron activation analysis* (analyse par activation neutronique rapide)
TD-ICP: *total digestion and inductively coupled-plasma* (digestion totale et torche à plasma)

LISTE DES SYMBOLES

<: plus petit que
>: plus grand que

Å : ångström

°C: degré Celsius

fO_2 : fugacité d'oxygène

fS_2 : fugacité du soufre

a : activité

P : pression

$\Delta C_i / \Delta C_i^O$: gain ou perte d'un élément par rapport au précurseur

C_i^A : concentration d'un élément mobile dans l'échantillon

C_i^O : concentration d'un élément mobile dans le précurseur

F_v : facteur de volume

g^A : densité de l'échantillon

g^O : densité du précurseur

m^A : masse de l'élément immobile dans le précurseur

m^O : masse de l'élément immobile dans l'échantillon

aq : aqueux

l : liquide

s : solide

RÉSUMÉ

Les harzburgites des complexes ophiolitiques d'Asbestos et de Thetford Mines, localisées dans le sud-est des Appalaches du Québec, ont été soumises à au moins deux phases de serpentinisation ayant permis la formation d'alliages et de sulfures de Ni-Fe-(Co). Le but de ce mémoire est de caractériser la paragenèse et la distribution de ces phases minérales. Pour ce faire, les travaux effectués ont débuté par la cartographie des lieux d'étude, soit la Mine Jeffrey d'Asbestos et la mine Lac d'Amiante à Black Lake (complexe ophiolitique de Thetford Mines), et l'observation pétrographique des échantillons recueillis. Ces observations ont démontré que les alliages de Ni-Fe-Co, nommés awaruite, sont disséminés dans la matrice de serpentine et que leur taille varie de très fine ($<1\ \mu\text{m}$) dans les pseudomorphes de serpentine, à grossière ($>200\ \mu\text{m}$) dans la serpentine recristallisée. Les sulfures présents sont l'heazlewoodite, Ni_3S_2 , et la cobalt-pentlandite, $(\text{Co},\text{Ni},\text{Fe})_9\text{S}_8$. Ceux-ci sont toujours présents en association avec l'awaruite. Les contacts bombés et irréguliers entre ces minéraux représentent des textures de remplacement. Les sulfures se retrouvent uniquement dans deux contextes : les halos de serpentinisation associés aux veines de chrysotile et les zones de cisaillement. Les analyses géochimiques sur roche totale ont montré un enrichissement en Fe et en Co en bordure des veines de chrysotile, tandis que le Ni a tendance à se concentrer plus loin dans le halo de serpentinisation associé à la formation de ces veines. Les variations des proportions molaires de Ni, Fe et Co dans les grains d'awaruite montrent des profils semblables. En effet, l'awaruite est enrichie en Fe et en Co lorsqu'elle est située près de la veine de chrysotile, tandis que les grains localisés plus loin dans le halo de serpentinisation sont enrichis en Ni. Le modèle proposé pour expliquer la présence de sulfures en bordure des veines de chrysotile repose sur le fait que les fluides hydrothermaux ayant percolé dans les fractures et associés à la deuxième phase de serpentinisation étaient relativement oxydants, mais qu'ils ont rapidement été réduits en pénétrant la roche. Les grains d'awaruite formés lors de la première phase de serpentinisation, déjà présents dans cette harzburgite, ont localement été mis en solution lorsqu'ils sont entrés en contact avec ces fluides. Les conditions étaient alors propices à la précipitation conjointe du Ni et du S, c'est pourquoi l'heazlewoodite a localement remplacé l'awaruite. Le Fe et le Co n'étant pas incorporés dans la structure de ce minéral, ces éléments ont été enrichis dans le fluide jusqu'à ce que la cobalt-pentlandite cristallise au dépend de l'awaruite. En comparaison, la remobilisation des grains fins d'awaruite ($\leq 1\ \mu\text{m}$) en grains grossiers ($200\ \mu\text{m}$), sans l'apparition de phases sulfurées, a eu lieu dans les endroits où la fugacité d'oxygène et de soufre étaient plus basses. Le même mode de formation s'applique aux sulfures situés dans les zones de cisaillement.

Mots clefs : ophiolite – harzburgite – serpentinisation – awaruite – heazlewoodite – cobalt-pentlandite – paragenèse – Appalaches du sud du Québec

INTRODUCTION

Les trois principaux complexes ophiolitiques des Appalaches du sud-est du Québec sont ceux du mont Orford, de Thetford Mines et d'Asbestos. Ils sont interprétés comme étant des lambeaux de croûte océanique durant l'orogénie taconienne, et du manteau sous-jacent, ayant été obductés sur la marge continentale laurentienne. Leur mode de formation et de mise en place unique et complexe a permis la formation de gisements et d'indices minéralisés propres aux ophiolites, que ce soit dans les roches mafiques/ultramafiques ou dans les séquences sédimentaires adjacentes de la couverture ophiolitique.

Un intérêt particulier a été démontré envers les roches ultramafiques, qui sont depuis longtemps prospectées pour différents types de minéralisations : gîtes de chromite podiforme (Eckstrand et al, 1995), gisements de chrysotile (Eckstrand et al, 1995), concentrations importantes en éléments du groupe du platine (Gauthier et al, 1990), gisements de Ni-Cu-Zn (Auclair et al, 1993). Un autre type de minéralisation retrouvé dans les complexes ophiolitiques de Thetford Mines et d'Asbestos, qui a été étudié principalement de la fin des années 1950 jusqu'au milieu des années 1980, est celui des alliages de Ni-Fe-Co dans les harzburgites mantelliques. Dès 1938 (Nickel, 1959), la présence de microscopiques grains métalliques, disséminés dans l'harzburgite serpentinisée, a été notée. La formule chimique de ces derniers correspond à celle de l'awaruite : $(\text{Ni},\text{Co})_3\text{Fe}$. Malgré les différentes études effectuées depuis ce temps pour comprendre la nature de cette minéralisation, le mode de formation de l'awaruite, et des sulfures qui l'accompagnent à l'occasion (heazlewoodite, cobalt-pentlandite), est demeuré mal compris. Cette recherche propose une nouvelle hypothèse pour expliquer la présence d'alliages et de sulfures de Ni-Fe-(Co) dans les harzburgites serpentinisées des complexes ophiolitiques de Thetford Mines et d'Asbestos.

Ce mémoire de maîtrise comporte cinq chapitres. Le chapitre I traite de la problématique, des objectifs et de la méthodologie utilisée pour mener à bien cette recherche;

le chapitre II porte sur la cartographie et les descriptions pétrographiques des échantillons; le chapitre III met en relation les différents événements de serpentinisation avec les textures de serpentine; le chapitre IV porte sur la chimie minérale, la géochimie et la diffractométrie des rayons X des différents minéraux étudiés; et le chapitre V propose une paragenèse pour les alliages et les sulfures de Ni-Fe-(Co).

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE, OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE

1.1 Problématique

Nickel (1959) est le premier à avoir rapporté des données sur la distribution des alliages de Ni-Fe-Co dans les roches ultramafiques serpentinisées des complexes ophiolitiques de Thetford Mines et d'Asbestos. Il avait noté que les fins grains xénomorphes d'awaruite étaient disséminés dans certains minéraux de serpentine (chrysotile et antigorite). D'après les conclusions de son étude, le Ni originellement contenu dans l'olivine et les orthopyroxènes des roches ultramafiques avait été remobilisé en partie dans les alliages et en partie dans la serpentine durant la serpentinitisation de ces roches. Quelques années plus tard, Chamberlain (1966) a remarqué la présence d'un sulfure de Ni (heazlewoodite) dans ces mêmes unités, mais qui n'était jamais présent en association avec l'awaruite. Il en avait conclu que l'heazlewoodite et l'awaruite étaient des sous-produits de la serpentinitisation des harzburgites, même s'ils n'étaient pas spatialement associés. Les expériences en laboratoire de Filippidis (1985) prouvèrent que l'awaruite peut être un sous-produit de la serpentinitisation, de même qu'un produit de la désulfurisation de la pentlandite. Encore de nos jours, l'origine des alliages et des sulfures de Ni-Fe-(Co) dans les unités ultramafiques des complexes ophiolitiques d'Asbestos et de Thetford Mines est une problématique non résolue.

1.2 Objectifs

Ce projet de recherche a pour but d'établir la paragenèse et le mode de formation des alliages et des sulfures de Ni-Fe-(Co) dans les roches ultramafiques serpentinisées des complexes ophiolitiques d'Asbestos et de Thetford Mines. Pour ce faire, il est primordial de caractériser les différents épisodes de serpentinisation, d'estimer les conditions de température de ces épisodes, et d'identifier les assemblages de minéraux métalliques qui leur sont associés.

1.3 Méthodologie

L'approche adoptée pour répondre aux objectifs cités plus haut a débuté par la cartographie de la Mine Jeffrey à Asbestos et de la mine Lac d'Amiante à Black Lake (complexe ophiolitique de Thetford Mines) afin d'identifier les lithologies présentes dans ces deux zones ainsi que leurs relations structurales. L'observation des échantillons au microscope optique a ensuite été nécessaire pour documenter la nature des minéraux, les textures et les structures minéralogiques, ainsi que pour caractériser les différentes phases de serpentinisation et la paragenèse des alliages et des sulfures de Ni-Fe-(Co). Pour appuyer cette étude, des analyses chimiques des minéraux, de géochimie sur roche totale et de diffraction des rayons X sur poudre ont été effectuées.

1.3.1 Cartographie géologique

Puisque la qualité des affleurements y est exceptionnelle, deux lieux d'études ont été privilégiés pour cette recherche, soit la Mine Jeffrey d'Asbestos et la mine Lac d'Amiante de Black Lake. Les échantillons de la Mine Jeffrey ont été fournis par le professeur Anthony E. Williams-Jones de l'Université McGill à Montréal. La localisation des échantillons et les cartes géologiques de base de la Mine Jeffrey (figures 2.1, 2.2 et 2.4 modifiées dans ce travail) sont basées sur les travaux de Williams-Jones and team (1998) et Normand (2001). Le travail de cartographie de la mine Lac d'Amiante a été effectué par moi-même au cours des étés 2008 et 2009 (figure 2.3). Les roches étudiées dans ces deux sites sont localisées

dans la partie mantellique des ophiolites d'Asbestos et de Thetford Mines. Les sites choisis dans le cadre de cette recherche présentent des affleurements constitués d'harzburgite variant de légèrement à complètement serpentinisée, ainsi que de serpentinite cisailée. Les échantillons récoltés sont représentatifs de toutes les textures de serpentine considérées dans cette recherche. Les observations effectuées sur les échantillons recueillis lors de ces campagnes de cartographie sont détaillées au chapitre II.

1.3.2 Étude pétrographique

L'observation au microscope optique des échantillons récoltés à Asbestos et à Black Lake a permis une identification sommaire des différentes phases minérales présentes dans ces roches. Cette étude a aussi été essentielle pour documenter les textures, les structures et l'abondance relative des minéraux, ainsi que pour déterminer le stade de serpentinsation des harzburgites. La compilation des observations de l'étude pétrographique est présentée au chapitre II, alors que les résultats sont discutés au chapitre III.

1.3.3 Chimie minérale

L'étude au microscope électronique à balayage a permis de distinguer différentes phases minérales trop petites pour être observées au microscope optique. L'attribution d'une nomenclature précise des minéraux constituant les harzburgites serpentinisées et les serpentinites a été possible grâce à l'étude de la chimie minérale à la microsonde électronique. Le résumé de ces analyses et les discussions qui s'en suivent sont présentés au chapitre IV, alors que les résultats complets sont présentés à l'appendice B de ce mémoire.

1.3.4 Géochimie

Certains échantillons ont été choisis pour une étude géochimique des éléments majeurs et traces, ainsi que du B, du Cl, du CO₂, de H₂O, et du rapport Fe²⁺/Fe³⁺. Les analyses ont été effectuées sur des harzburgites partiellement à entièrement serpentinisées, ainsi que sur des coupes perpendiculaires à des veines de chrysotile, partant de la veine de

chrysotile, traversant un halo très serpentinisé, jusqu'au retour à l'harzburgite légèrement serpentinisée. Le résumé des résultats et le traitement de ces analyses sont présentés au chapitre IV, tandis que les résultats complets sont reportés à l'appendice C de ce mémoire.

1.3.5 Diffraction des rayons X

Quelques-uns des échantillons sélectionnés pour les analyses géochimiques ont aussi été sujets à une analyse de diffraction des rayons X. Le principal intérêt de cette méthode est de différencier les polymorphes de serpentine. Le résumé des résultats obtenus est présenté au chapitre IV, alors que les diffractogrammes complets sont reportés à l'appendice D de ce mémoire.

CHAPITRE II

CARTOGRAPHIE ET DESCRIPTIONS PÉTROGRAPHIQUES DES ÉCHANTILLONS

2.1 Introduction au contexte tectonique

Les Appalaches du sud-est du Québec sont le produit de trois phases orogéniques, soit l'orogénie taconienne, l'orogénie salinique et l'orogénie acadienne. Durant l'orogénie taconienne, datant de l'Ordovicien moyen à supérieur, des fragments de croûte océanique et de manteau supérieur provenant d'un bassin marginal ont été mis en place sur la marge continentale passive laurentienne par obduction au dessus d'une zone de subduction pentée vers l'est (Pinet et Tremblay, 1995). Ces deux zones sont maintenant connues comme les zones de Dunnage (terrains océaniques d'âge ordovicien) et Humber (marge continentale datant du Cambrien inférieur à l'Ordovicien inférieur). Le contact faillé entre ces deux zones est représenté par la ligne Baie Verte-Brompton, orientée NE-SW (Williams et St-Julien, 1982). La partie au NW de cette ligne représente la zone de Humber tandis que la partie au SE est constituée de segments de croûte océanique de la zone de Dunnage. Le régime tectonique en extension de l'orogénie salinique (Silurien et Dévonien inférieur) a permis la création de bassins sédimentaires, constitués de conglomérats, de grès et de calcaires (Tremblay et Pinet, 2005). Finalement, l'accrétion des terrains situés à l'est de la marge laurentienne durant l'orogénie acadienne (Silurien supérieur-Dévonien inférieur) constitue la dernière phase orogénique ayant modelé les Appalaches du Québec. Les mécanismes ayant permis ces collisions tardives sont encore mal compris de nos jours. En bref, l'histoire tectonique des Appalaches du sud-est du Québec peut se résumer à une première phase de compression orientée NW-SE durant l'orogénie taconienne. Il s'en est suivi une phase d'extension vers le SE durant l'orogénie salinique, puis une dernière phase de compression NW-SE durant l'orogénie acadienne.

Les terrains à l'étude (fig. 2.1) dans le cadre de cette recherche, soient les complexes ophiolitiques de Thetford Mines et d'Asbestos (zone de Dunnage), ont donc été soumis à plusieurs régimes de déformation. Les évidences de ces déformations se superposent de façon variable selon les endroits.

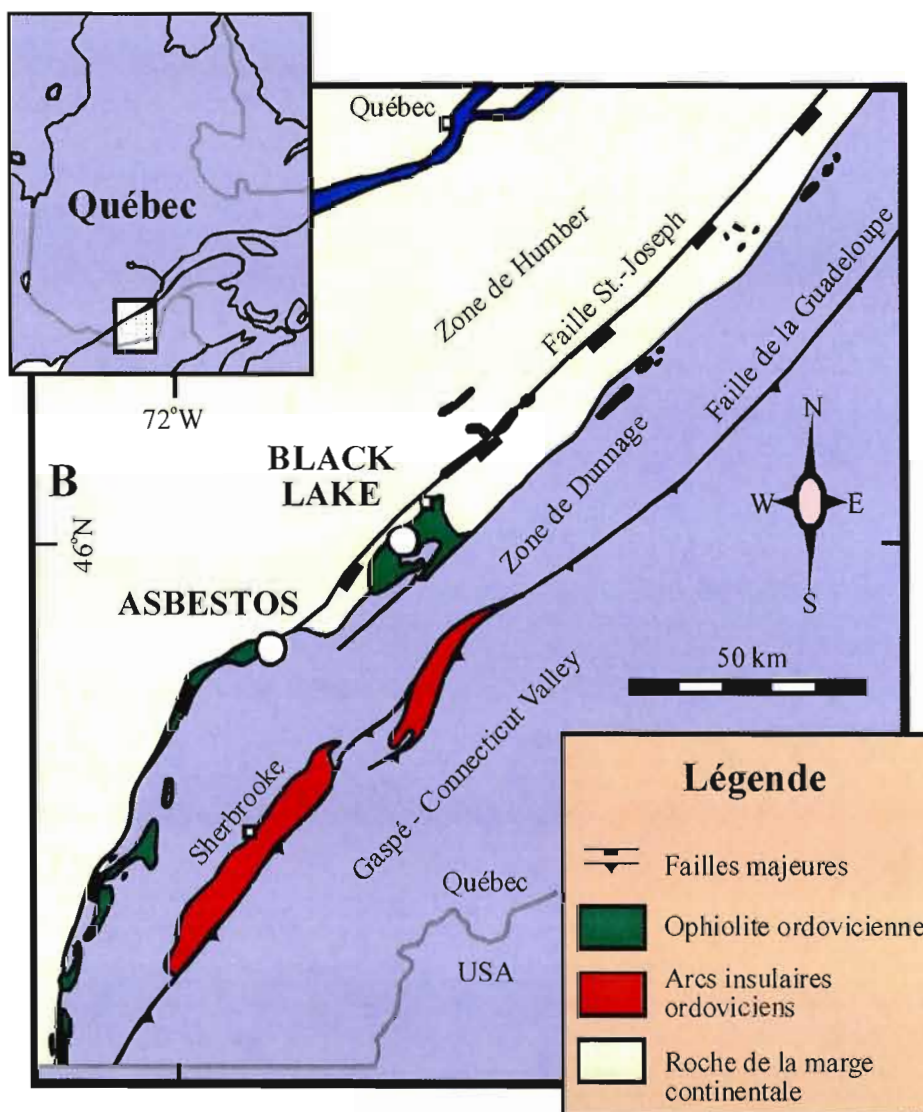


Figure 2.1 : Trait géologiques généraux et localisation de la ville de Black Lake (mine Lac d'amiante située dans le complexe ophiolitique de Thetford Mines) et de la ville d'Asbestos (Mine Jeffrey située dans le complexe ophiolitique d'Asbestos). (Modifié de Normand, 2001)

2.2 Cartographie des lieux d'étude

Le projet de recherche a débuté par une cartographie générale des lieux à l'étude, soit la Mine Jeffrey à Asbestos et la mine Lac d'Amiante à Black Lake. La cartographie de la Mine Jeffrey a été effectuée par Charles Normand (Williams-Jones and team, 1998; Normand, 2001), tandis que celle de la mine Lac d'Amiante a été effectuée par moi-même au cours des étés 2008 et 2009 dans le cadre de ce projet de recherche. Le but de ce travail de cartographie générale a été de faire ressortir les principales unités lithologiques, ainsi que leurs relations structurales.

2.2.1 Cartographie de la Mine Jeffrey, Asbestos

La Mine Jeffrey se situe dans les roches ultramafiques du complexe ophiolitique d'Asbestos, qui est en contact faillé avec des roches métasédimentaires de la marge continentale (fig. 2.2) (Schroetter et al, 2005). On y retrouve successivement, de la partie NW vers la partie SE, des métasédiments clastiques du Groupe de Caldwell et une écaille de semelle métamorphique constituée d'amphibolite et de serpentinite. Ces unités sont en contact de faille normale avec des harzburgites mantellaires, de la dunite et des pyroxénites de la croûte océanique inférieure. Toutes les roches ultramafiques sont entièrement serpentinisées. Les serpentinites varient de massives à cisillées, et sont recoupées par des lambeaux de rodingites, qui sont interprétés comme étant des intrusions felsiques métasomatisées par les fluides qui ont circulé dans les roches ultramafiques (Normand et Williams-Jones, 2007). Les serpentinites massives sont de couleur noire en surface fraîche, tandis que la surface d'altération noire/verte a développé la texture caractéristique de *peau de serpent*. Les serpentinites cisillées montrent, en plus, une foliation très marquée.

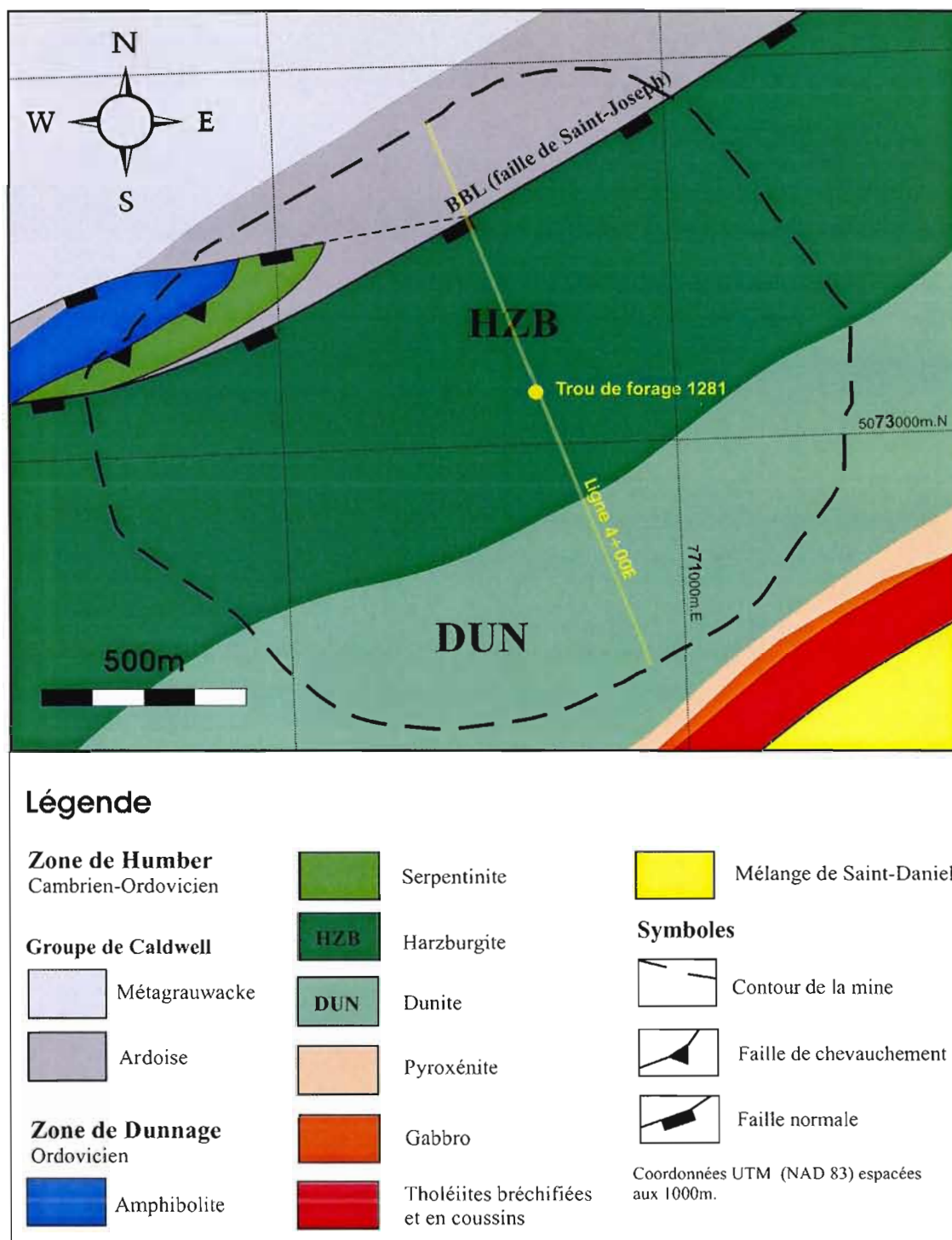


Figure 2.2 : Géologie de la Mine Jeffrey, Asbestos, et emplacement de la ligne 4+00E et du forage 1281. (Modifié de Normand, 2001 et Schroetter et al, 2005)

2.2.2 Cartographie de la mine Lac d'Amiante, Black Lake

Cette mine se situe dans la partie mantellaire du complexe ophiolitique de Thetford Mines, où la principale lithologie exposée est une harzburgite serpentinisée à différents degrés (fig. 2.3). Elle varie de massive à fracturée, et de faiblement à fortement serpentinisée selon les endroits. Elle est recoupée par un quadrillage de veines de serpentine dont le pourcentage varie de faible à élevé. La couleur de la surface altérée des roches varie de noire/brune à chamois/orangée, tandis que la surface fraîche est noire/verte. Le pourcentage d'orthopyroxènes visible varie globalement de 5 à 30%. La localisation des échantillons récoltés ainsi que la présentation des assemblages d'alliages et de sulfures qu'ils contiennent sont présentés à la figure 2.4.

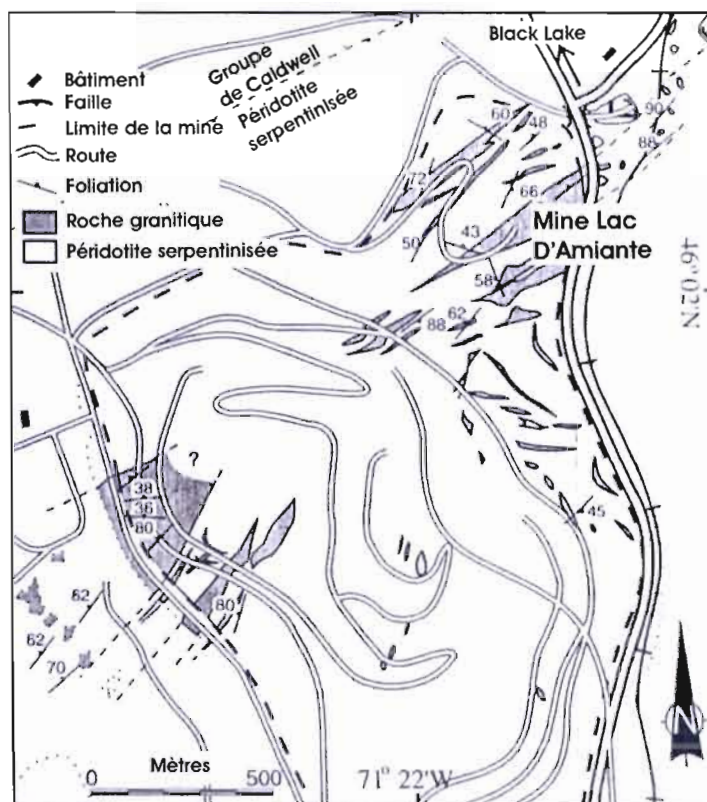


Figure 2.3 : Localisation de la mine Lac d'Amiante à Black Lake (modifiée de Whitehead, 2000).

La deuxième lithologie d'importance est la serpentinite. Elle se trouve principalement dans des zones de cisaillement mineures au voisinage du contact entre de l'harzburgite plus ou moins massive et des intrusions granitiques. Cette serpentinite peut être noire/brune ou verte, est très friable et présente la texture typique de *peau de serpent*. De plus, une zone de fracturation majeure constituée entièrement de serpentine verte pomme a été identifiée dans la partie ouest du puits principal.

La mine est parsemée d'intrusions granitiques de différentes dimensions. Plusieurs de ces intrusions sont des dykes sub-verticaux d'orientation variable, tandis que quelques-unes possèdent un pendage beaucoup moins élevé.

Finalement, une zone schisteuse de serpentine à talc/carbonate est localisée dans la partie sud du puits principal, mais cette zone instable était inaccessible lors de la réalisation de ces travaux.

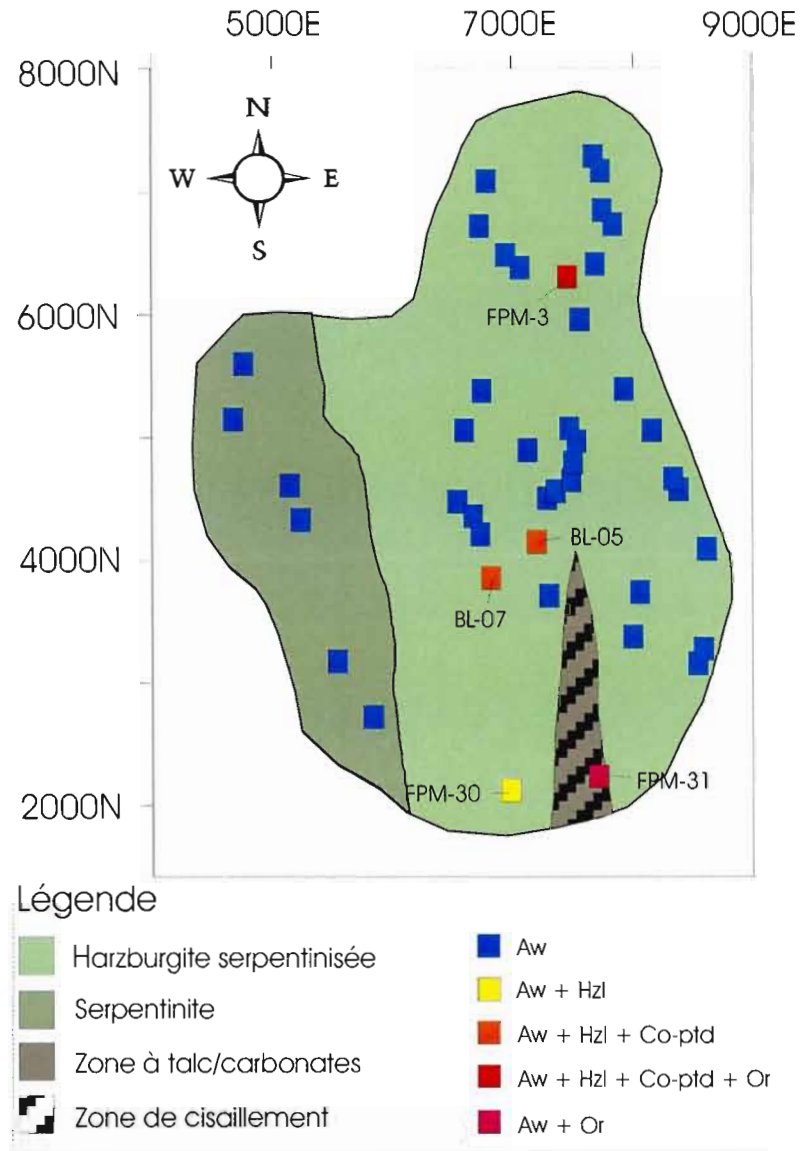


Figure 2.4 : Géologie de la mine Lac d'Amiante, localisation des échantillons prélevés et présentation des assemblages d'alliages et de sulfures qu'ils contiennent (Aw : awaruite; Hzl : heazlewoodite; Co-ptd : cobalt-pentlandite; Or : orcélite).

2.3 Descriptions pétrographiques

Afin de caractériser la minéralogie, ainsi que les textures et structures associées, une étude pétrographique des échantillons provenant de la Mine Jeffrey à Asbestos, et de la mine Lac d'Amiante à Black Lake, a été effectuée. Pour ce faire, plusieurs lames minces ont été examinées, décrites et comparées. La première série d'échantillons provenant d'Asbestos ont tout d'abord été recueillis en surface à la Mine Jeffrey. L'autre série provient de la section de forage 1281 décrite dans Williams-Jones and team (1998) (fig 2.4). Les échantillons de Black Lake ont été prélevés lors des campagnes d'échantillonnage et de cartographie de surface des étés 2008 et 2009.

2.3.1 Échantillons de surface de la Mine Jeffrey, Asbestos

Les échantillons provenant du transect effectuée dans la Mine Jeffrey sont tous entièrement serpentinisés, et se classent en trois catégories d'après les textures de serpentinisation : pseudomorphique, intermédiaire et recristallisée.

Les serpentines présentant une texture pseudomorphique sont celles ayant conservé les textures du protholite, soit l'harzburgite mantellique. Les pourtours de pseudomorphes d'olivine sont facilement reconnaissables car ils présentent encore des jonctions à 120° . Les bordures de ces pseudomorphes sont maintenant remplacées par des mailles de serpentine qui couronnent le cœur des grains serpentinisés. Les cœurs possèdent généralement une texture en sablier, dite *hourglass* dans la littérature anglophone (Wicks et Whittaker, 1977), bien développée et facilement reconnaissable (fig. 2.5A). En lumière naturelle, cette serpentine est translucide, tandis que ses couleurs de biréfringence de premier ordre varient de blanc à noir, et peuvent même être anormalement bleutées. Cette serpentine est recoupée par un réseau faiblement à densément développé de fines veines millimétriques de serpentine. Elle présente une structure massive à fortement foliée dans les endroits moyennement déformés. La foliation ainsi engendrée a été accompagnée d'un aplatissement des pseudomorphes, leur donnant une texture dite en rubanement (Wicks, 1984). Les orthopyroxènes originellement contenus dans l'harzburgite sont entièrement remplacés par

de la serpentine, et forment des pseudomorphes (bastites) qui ont conservé l'habitus et les clivages perpendiculaires du pyroxène.

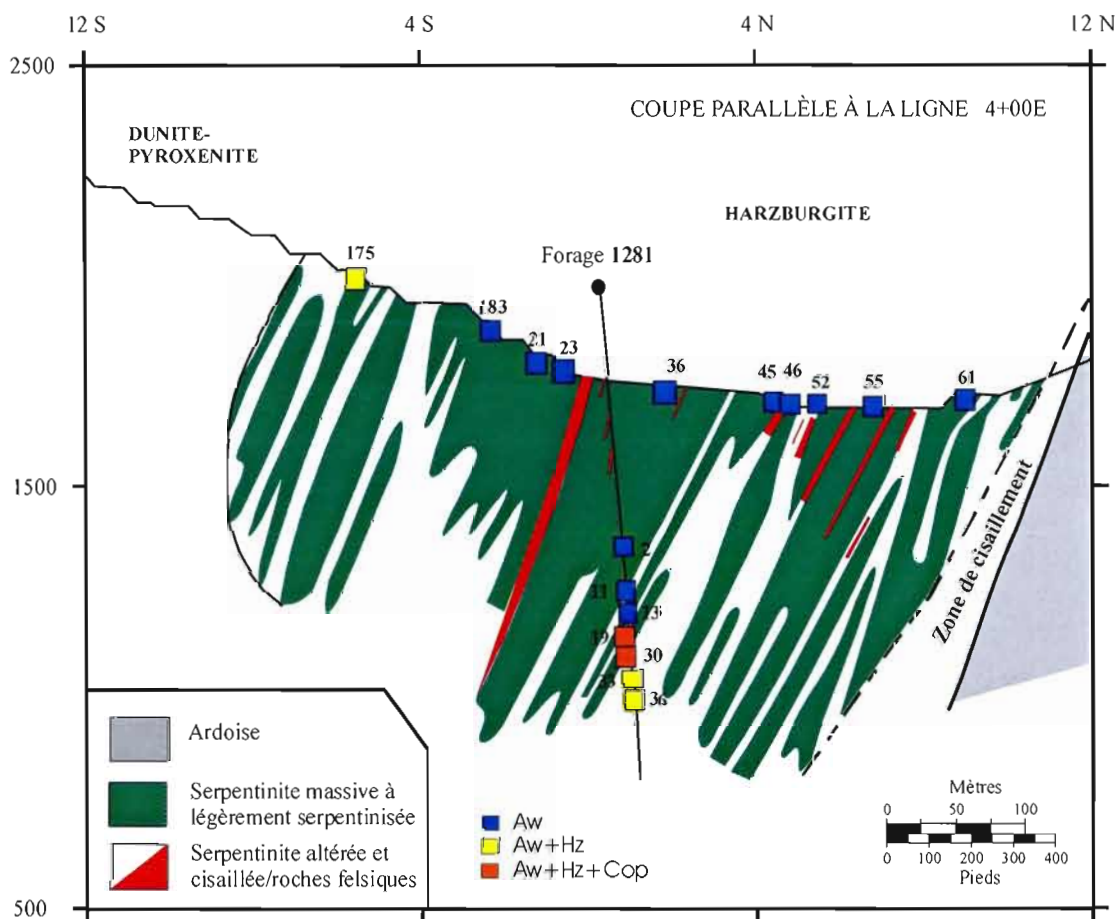


Figure 2.5 : Coupe parallèle à la ligne 4+00E montrant le forage 1281 effectué à la Mine Jeffrey, ainsi que les échantillons prélevés et les assemblages d'alliages et de sulfures qu'ils contiennent (Aw = awaruite, Hz = heazlewoodite, Cop = cobalt-pentlandite). (Modifié de Williams-Jones and team, 1998)

Les oxydes présents en association avec cette serpentine sont la chromite, la magnétite et la ferritchromite. La chromite se retrouve sous forme de grains disséminés automorphes à xénomorphes, dont la taille varie de quelques microns à plus de 3 mm, et sont peu à très fortement fracturés. On y retrouve parfois des inclusions d'olivine entièrement serpentinisée. La ferritchromite remplace la chromite. Le remplacement s'effectue depuis les bordures et les fractures du spinelle chromifère. L'épaisseur de cette auréole varie de fine ($\sim 1\mu\text{m}$) à moyenne ($\sim 15\mu\text{m}$). La magnétite se présente quant à elle sous forme d'agglomérations de grains fins ou de filonnets dans les mailles de serpentine, ou en amas autour des bastites et dans les clivages encore visibles de ceux-ci. La brucite remplace parfois le cœur des pseudomorphes sous forme d'amas grossiers interdigités avec la serpentine.

Les grains d'awaruite sont très difficiles à voir à ce stade de serpentinisation car la plupart d'entre eux ont un diamètre inférieur à $1\mu\text{m}$. Les plus gros cristaux peuvent atteindre une taille de $20\mu\text{m}$. Ils se trouvent principalement dans les mailles de serpentine, mais quelques grains sont aussi présents dans le cœur des pseudomorphes. La forme des cristaux a été impossible à déterminer optiquement vu leur très petite taille, mais ils présentent une couleur caractéristique variant d'argent à crème pâle et ont une réflectivité très élevée.

Dans les serpentinites présentant des textures de recristallisation, les textures originelles du protholite ont été complètement oblitérées. Ces variétés de serpentinite remplacent la serpentine pseudomorphique, et elles sont caractérisées soit par des baguettes allongées de serpentine interdigitées (fig. 2.5C), soit par des grains de serpentine équi-granulaires formant des amas pêle-mêle (fig. 2.5D). Elles peuvent se présenter sous forme massive dans les régions peu déformées, jusqu'à être extrêmement foliées dans les zones de cisaillement intense (fig. 2.5B). En lumière naturelle, leur couleur varie de translucide à jaunâtre, tandis que leurs couleurs de biréfringence de premier ordre varie de noir, à blanc à bleuté. Plus la biréfringence de ces serpentines est faible, plus leur relief est élevé. Ce type de serpentine est recoupé par un réseau de veines dont la densité varie de modéré à très forte. À ce stade de serpentinisation, plusieurs veines de chrysotile sont

observées. Leur texture fibreuse, où les grains sont entrelacés, montre des couleurs de biréfringence anormalement élevées comparativement aux autres minéraux de serpentine, variant du jaune au rose vif. Des plis en chevron (*kinks bands* dans la littérature anglophone) soulignant la déformation intense, ont été préservés dans les parties les plus cisailées. Par contre, dans une même lame mince, toutes les veines de chrysotile ne présentent pas la même intensité de déformation : une veine de chrysotile présentant des plis en chevron peut être recoupée par une veine de chrysotile ne montrant aucun signe de déformation. Les veines dentelées de serpentine (i.e. *serrated veins* dans la littérature anglophone, Wicks et Whittaker, 1977) sont aussi associées à ce stade de serpentinisation. Leurs fibres perpendiculaires aux fractures et aux couleurs de polarisation anormales (jaune à rose de 1^{er} ordre) sont des traits caractéristiques. Les bastites sont plus difficiles à discerner car les clivages et l'habitus caractéristiques des orthopyroxènes commencent à s'effacer. Les serpentines à texture de recristallisation sont généralement recoupées par un réseau dense de veines de serpentine (fig. 2.6A).

La chromite est toujours présente sous forme de grains disséminés automorphes à xénomorphes, légèrement à fortement craquelés. Par contre, la bordure de ferritchromite qui enveloppe les grains de chromite se fait de plus en plus large, allant parfois jusqu'à remplacer totalement la chromite. La magnétite est présente dans les veines de serpentine, de même qu'autour des bastites et dans les reliques de leurs clivages. À certains endroits, les bastites sont même remplacées partiellement par la magnétite (au maximum à 60%). Plusieurs grains sont aussi agglomérés en bordure des veines de chrysotile. Les amas de brucite interdigités avec la serpentine sont fréquents (fig. 2.6C). Ces agglomérations sont dispersées dans la matrice ou se trouvent en bordure des bastites.

Les grains d'awaruite sont de plus grande dimension dans les serpentines recristallisées que dans les serpentinites présentant des textures de pseudomorphes. En sections polies, leurs formes varient de grains arrondis aux contours irréguliers à des sections carrées et triangulaires automorphes aux contours francs. Leur taille varie de 3-4 μm à 200 μm . Les plus gros cristaux se trouvent dans les veines de serpentine : plus le réseau de veines est dense, plus la dimension des grains d'awaruite augmente (fig. 2.6B). Plusieurs

grains d'awaruite se trouvent aussi dans la serpentine recristallisée et la brucite (fig. 2.6D). Par contre, aucun grain n'a été observé dans les veines de chrysotile. De fines inclusions sont aussi localisées dans la magnétite et la ferritchromite, mais jamais dans la chromite elle-même.

Les serpentines à texture intermédiaire sont classées en deux catégories : celles qui consistent en un mélange de serpentine pseudomorphique et recristallisée, et celles dont la serpentine est isotrope. Les mélanges de texture pseudomorphique et recristallisée sont caractérisés par des grains de serpentine ayant une bordure de pseudomorphe et un centre comportant des baguettes allongées interdigitées, ou par un mélange de serpentine pseudomorphique et recristallisée. En lumière naturelle leur couleur est grisâtre, tandis que leur teinte de biréfringence varient de blanc, à noir à bleuté. L'autre catégorie présente une texture pseudomorphique classique, mais la serpentine est isotrope au lieu de présenter la texture en sablier habituelle. Ce type de serpentinite est recoupé par un réseau de veines de serpentine variant de faible à dense. Elle présente une structure massive à foliée dans les zones de cisaillement. Les orthopyroxènes sont entièrement serpentinisés. Leurs habitus et leurs clivages sont plus ou moins bien préservés dépendamment des échantillons.

Les grains de chromite xénomorphes à automorphes présentent des tailles variées et sont disséminés dans la matrice de serpentine. Ils sont enveloppés d'une bordure de ferritchromite d'épaisseur variable. La magnétite se trouve en filonnets ou en amas grossiers dans les veines de serpentine, ainsi qu'en agglomération autour des bastites.

Les grains d'awaruite sont fins ($<1\ \mu\text{m}$) à moyens ($\sim 75\ \mu\text{m}$) et se trouvent principalement dans les veines de serpentine, mais ils sont présents aussi dans la serpentine recristallisée. Il est aussi possible d'observer dans certains échantillons une agglomération progressive de grains fins d'alliage de Ni-Fe-(Co). Finalement, de fines inclusions sont visibles dans la magnétite et la ferritchromite, mais jamais dans la chromite.

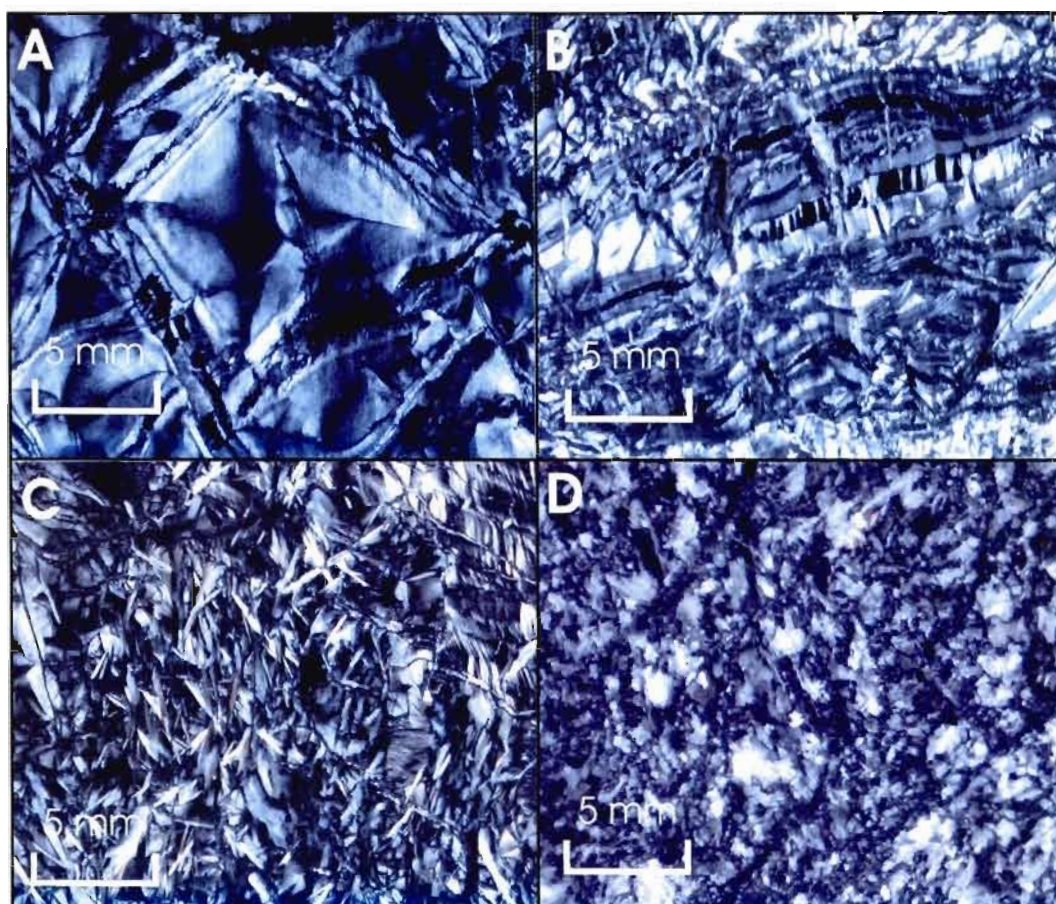


Figure 2.6 : Photographies des différentes textures de serpentinite de la Mine Jeffrey prises au microscope optique en lumière transmise polarisée et analysée. A) Texture pseudomorphique en sablier entouré d'une maille de serpentinite (JMH-45.2). B) Texture pseudomorphique en sablier foliée provenant d'une zone de cisaillement (JMH-52). C) Texture recrystallisée présentant des lamelles interdigitées (1281-39). D) Texture recrystallisée présentant des plaques équi-granulaires aux contours diffus (1281-19).

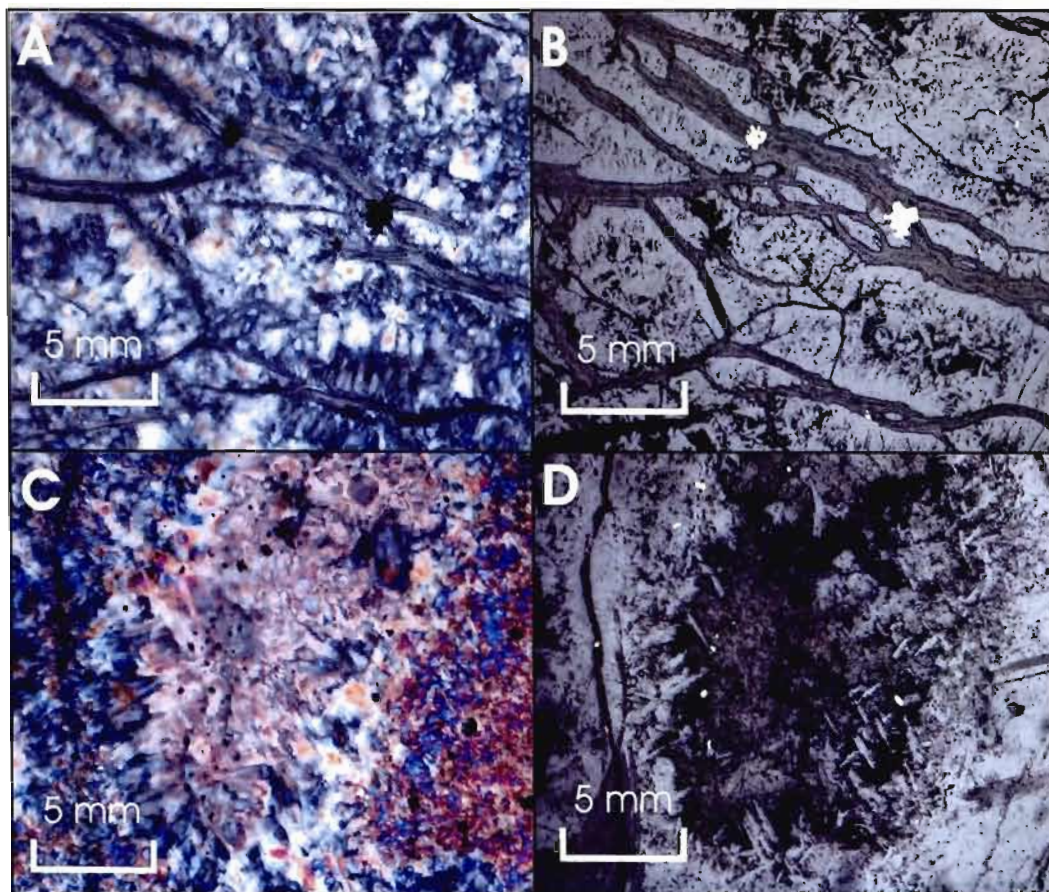


Figure 2.7 : Photographies de minéraux contenus dans les harzburgites serpentinisées de la Mine Jeffrey prises au microscope optique. A) Réseau dense de veines de serpentine dans la serpentine recristallisée, lumière transmise polarisée analysée (1281-36). B) Grains d'awaruite grossiers dont la distribution est contrôlée par les veines de serpentine, lumière réfléchie polarisée non-analysée (1281-36). C) Brucite remplaçant le cœur d'un grain de serpentine, lumière transmise polarisée et analysée (JMH-55). D) Grains d'awaruite inclus dans un grain de brucite, lumière réfléchie polarisée non-analysée (JMH-55).

2.3.2 Échantillons de la section de forage 1281 de la Mine Jeffrey, Asbestos

Les échantillons prélevés en profondeur dans la Mine Jeffrey peuvent être classés de la même manière que les échantillons de surface. Par contre, il est important de noter l'introduction de nouvelles phases minérales, soit les sulfures de Ni-Fe-(Co). Ceux-ci se trouvent uniquement dans les échantillons présentant des textures de recristallisation. Ces sulfures se trouvent toujours en amas avec les alliages de Ni-Fe-(Co), mais les contacts entre ces minéraux sont irréguliers et bombés, ce qui suggère un remplacement de l'awaruite par les sulfures de Ni-Fe-(Co).

2.3.3 Échantillons de la mine Lac d'Amiante, Black Lake

Les échantillons récoltés à la mine Lac d'Amiante sont en général beaucoup moins serpentinisés que ceux provenant de la Mine Jeffrey. Ils varient de légèrement serpentinisés à fortement serpentinisés dans les parties massives de l'harzburgite et sont généralement entièrement serpentinisés dans les zones de cisaillement. De plus, trois échantillons ont été prélevés afin de caractériser les changements minéralogiques locaux qui ont accompagné la formation de veines de chrysotile. Pour ce faire, trois séries de tranches totalisant une épaisseur d'une dizaine de centimètres ont été effectuées perpendiculairement à ces veines.

Dans les parties massives, l'harzburgite serpentinisée présente des textures et des associations minéralogiques semblables, où seul varie le taux de serpentinitisation du précurseur, passant de légèrement à entièrement serpentinitisé (taux de serpentinitisation entre 20 et 100%). La matrice est constituée de grains d'olivine frais à partiellement serpentinisés. Les jonctions à 120° séparant ces grains sont bien visibles, mais l'olivine y est transformée en serpentine, marquant ainsi un stade précoce du développement de la texture en maille, dite *mesh rims* dans la littérature anglophone (Wicks et Whittaker, 1977), caractéristique de la serpentine pseudomorphique. À partir de ces mailles, le processus de serpentinitisation se propage de deux façons distinctes. Tout d'abord, au point où se rencontrent trois grains d'olivine, les mailles de serpentine ont tendance à prendre de l'expansion au détriment de l'olivine, créant ainsi une agglomération de grains de serpentine (fig 2.7A). Ce processus

semble se restreindre au point de rencontre des mailles et ne remplace pas entièrement les grains d'olivine adjacents. L'autre mode de remplacement de l'olivine en serpentine est celui menant à la formation de serpentine pseudomorphique à texture en sablier. La serpentine se forme alors depuis la bordure des grains d'olivine vers le centre de ces grains, jusqu'à remplacement complet (fig. 2.7B). Cette matrice est recoupée par un réseau de moyenne à forte densité de veines de serpentine millimétriques. La proportion d'orthopyroxènes est de 5 à 10%, et leur altération varie de fraîche à partiellement serpentinisée. Leur remplacement par de la serpentine s'est effectué depuis les bordures et les clivages de ces grains.

Les oxydes présents sont la chromite, la ferritchromite et la magnétite. Les cristaux de chromite disséminés sont automorphes à xénomorphes et légèrement fracturés. La bordure de ferritchromite autour de ces grains est généralement assez mince. La magnétite se trouve en filonnets dans les veines et les mailles de serpentine, ou en amas dans la serpentine autour des cristaux d'orthopyroxènes. Des amas de brucite interdigités remplacent parfois le cœur des pseudomorphes.

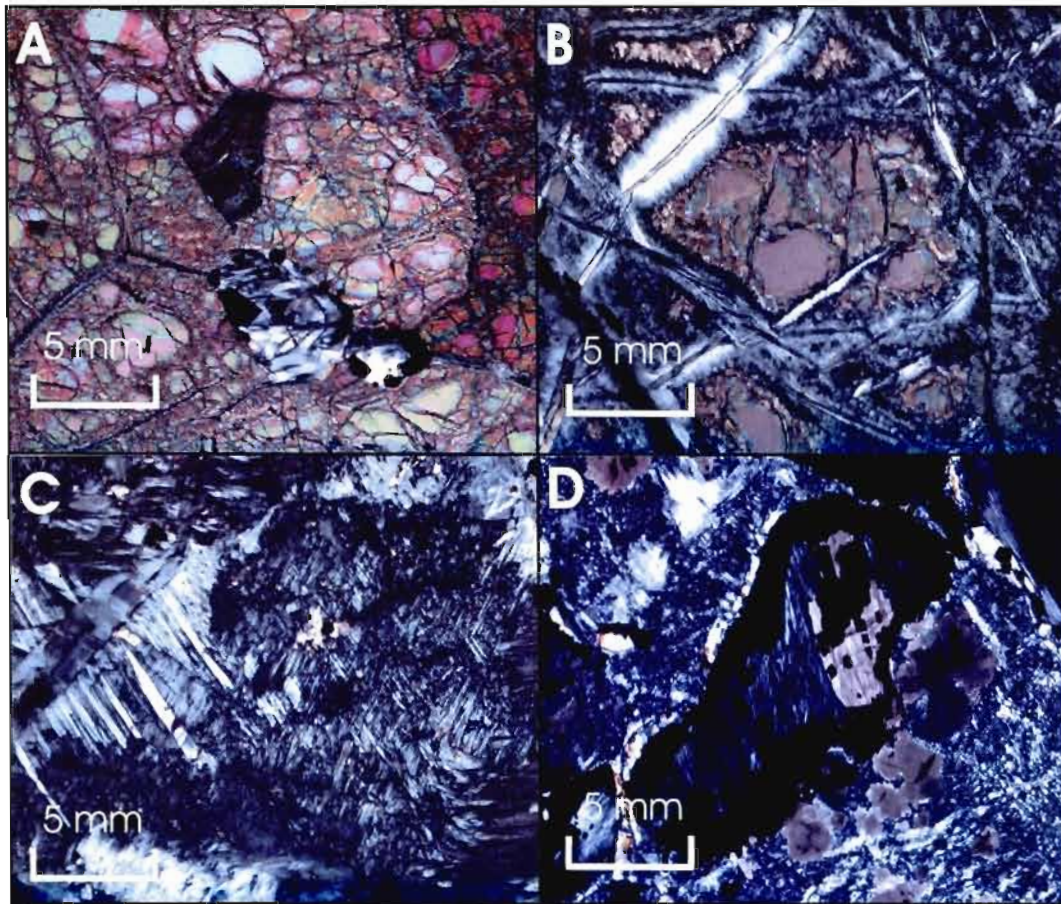


Figure 2.8 : Photographies de minéraux composant les harzburgites serpentinisées de la mine Lac d'Amiante prises au microscope optique en lumière transmise polarisée et analysée. A) Amas de serpentine recristallisée se formant à la jonction de grains d'olivine (BL-11/07-7-5). B) Progression de la serpentinisation par les bordures d'un grain d'olivine (BL-11/07-06-6). C) Texture de recristallisation de la serpentine présentant des lamelles interdigitées et présence d'une veine dentelée (BL-11/07-2B). D) Amas de magnétite et de brucite en remplacement d'un orthopyroxène (BL-11/07-07-9)

Les alliages de Ni-Fe-(Co) sont peu nombreux et se trouvent sous la forme de grains xénomorphes très fins ($<5\text{ }\mu\text{m}$) aux contours irréguliers. Ils sont disséminés dans les mailles de serpentine. Il est aussi possible d'observer de fines inclusions d'alliages dans la ferritchromite et la magnétite, mais jamais dans la chromite.

Dans les zones de cisaillement, la serpentinisation est beaucoup plus intense. Quelques grains d'olivine partiellement serpentinisés subsistent, mais la matrice est principalement composée de serpentine. Dans les endroits où la déformation est faible, la serpentine présente une texture pseudomorphique rubanée. En lumière naturelle, cette serpentine apparaît comme jaunâtre. Lorsque le cisaillement devient plus intense, la texture pseudomorphique foliée se transforme graduellement en texture de recristallisation. Cette serpentine est translucide en lumière naturelle et se présente sous forme de fines lamelles interdigitées orientées dans le sens du cisaillement (fig. 2.7C). Cette matrice est recoupée par un réseau dense de veines de serpentine, certaines dentelées, aussi alignées dans le sens du cisaillement. Les orthopyroxènes, même s'ils sont entièrement serpentinisés, ont conservé leurs habitus et leurs clivages ce qui les rend facilement reconnaissables. De plus, il n'est pas rare que la magnétite et la brucite remplacent partiellement les bastites (fig. 2.7D).

Les grains disséminés de chromite sont fortement craquelés. La bordure de ferritchromite qui entoure ces grains se fait de plus en plus large, et ne laisse parfois qu'un mince cœur de chromite intact (fig. 2.8A). La magnétite se trouve en amas dans les veines de serpentine, ainsi qu'autour et dans les clivages des bastites. Des amas de brucite interdigités avec la serpentine sont parfois disséminés dans la matrice.

Dans la serpentine pseudomorphique, des grains fins ($<5\text{ }\mu\text{m}$) d'awaruite se trouvent dans le cœur des pseudomorphes, et deviennent de grosseur moyenne ($5\text{-}50\text{ }\mu\text{m}$) dans les mailles et les veines de serpentine. Dans les zones de cisaillement plus intense, des grains d'awaruite de granulométrie moyenne se trouvent dans la serpentine recristallisée, alors que dans les veines la taille des grains peut atteindre jusqu'à $150\text{ }\mu\text{m}$. Il est intéressant de noter l'apparition de sulfures de Ni-Fe-(Co) dans deux zones, soit dans les halos de serpentinisation associés à la formation des veines de chrysotile qui quadrillent l'harzburgite,

et dans les zones de cisaillement (majeure ou associée à une intrusion granitique). Ces sulfures se présentent sous forme d'amas polygéniques toujours en association avec l'awaruite. Au microscope optique, deux phases peuvent être distinguées. Tout d'abord un sulfure jaunâtre à l'anisotropie orangée très forte. Un autre sulfure de teinte orangée plus appuyée se présente avec ce dernier. La petite dimension des grains de cette phase n'a pas permis leur identification à l'aide du microscope pétrographique. De plus, un amas composé d'awaruite, de sulfure de Ni-Fe-(Co) et d'arséniure de Ni a été retrouvé dans un échantillon provenant d'une zone de cisaillement associée à une intrusion granitique (fig. 2.8B). Le contact entre l'awaruite et les sulfures n'est pas franc. Ces derniers présentent plutôt des contacts bombés et diffus avec l'awaruite, ce qui suggère une texture de remplacement des sulfures par l'awaruite plutôt qu'un dépôt simultané à l'état d'équilibre entre les phases minérales.

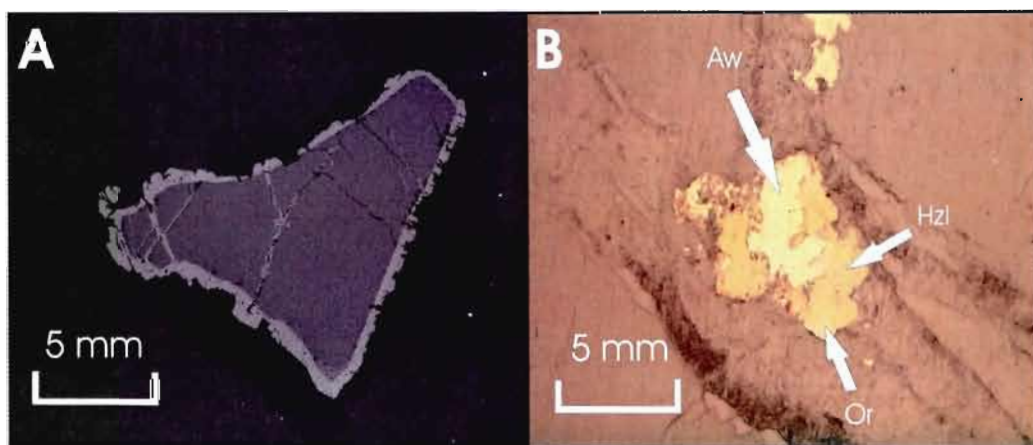


Figure 2.9 : Photographies de minéraux métalliques présents dans les harzburgites serpentinisées de la mine Lac d'Amiante prises au microscope optique en lumière réfléchie polarisée non-analysée. A) Grain grossier de chromite entouré d'un halo de ferritchromite (FPM-27-5). B) Formation d'heazlewoodite (Hzl) et d'orcélite (Or) en remplacement de l'awaruite (Aw) (FPM-3).

Finalement, trois coupes dans de l'harzburgite (échantillons BL-11/07-05, LC-1 et LC-2) effectuées perpendiculairement à des veines de chrysotile à fibres perpendiculaires aux épontes, dites *cross-fiber* dans la littérature anglophone (Wicks et O'Hanley, 1988), ont été réalisées pour documenter les changements minéralogiques induits par la formation de ce type de veine. L'exemple type sera celui de l'échantillon BL-11/07-05, provenant de la mine Lac d'Amiante, pour lequel huit tranches successives d'environ un centimètre d'épaisseur ont été découpées parallèlement à la veine depuis cette dernière. Une portion de chaque tranche a été réservée pour la préparation d'une lame mince polie, et l'autre portion a été analysée par géochimie sur roche totale et la diffraction des rayons X (ces analyses sont présentées et discutées au chapitre IV). Le tableau 2.1 montre la densité des échantillons, la distance de ceux-ci par rapport à la veine de chrysotile, de même que le pourcentage, la texture et la structure de chacun des minéraux présents dans les huit tranches. Les tableaux minéralogiques pour les deux autres séries de tranches (échantillons LC-1 et LC-2) sont reportés à l'appendice A de ce mémoire.

Dans la première tranche en bordure de la veine de chrysotile se trouve principalement des amas grossiers et xénomorphes de magnétite. La serpentine recristallisée à lamelles interdigitées se transforme graduellement en serpentine pseudomorphique mal développée. Cette matrice est recoupée par un réseau dense de veines de serpentine. Les quelques grains de chromite présents sont enveloppés d'une large bordure de ferritchromite. Les quelques grains d'awaruite présents sont très fins et se trouvent dans la serpentine recristallisée et en inclusion dans la magnétite et la ferritchromite, mais jamais dans la chrysotile et la chromite.

Dans la deuxième tranche, la matrice est entièrement constituée de serpentine recristallisée composée de lamelles interdigitées ou d'amas pêle-mêle de grains équi-granulaires. Cette matrice est recoupée par un réseau dense de veines de serpentine. Quelques bastites sont encore visibles, alors que des filonnets de magnétite sont localisés dans les veines de serpentine. Les grains de chromite sont entourés d'une frange plus ou moins large de ferritchromite. Des grains d'awaruite fins à grossiers (5 à 50 μm) sont

localisés principalement dans les veines de serpentine, mais se trouvent aussi en inclusion dans les bastites et la magnétite.

Les tranches trois, quatre et cinq sont très semblables à la deuxième. Par contre, il est important de noter l'apparition de nouvelles phases minérales, soient les sulfures de Ni-Fe-(Co). Il semble y avoir deux phases distinctes, mais elles sont trop petites pour en déterminer la nature au microscope optique. Ces grains se présentent sous forme d'amas grossiers (25 à 100 μm) xénomorphes disséminés dans la serpentine où les deux phases sont mélangées. Ils sont toujours en association avec l'awaruite; les contacts diffus et bombés des sulfures au contact des alliages de Ni-Fe-Co sont des textures de remplacement, ce qui signifie que ces phases minérales n'étaient pas en équilibre lors de leur formation. Finalement, la magnétite est absente de toutes ces lames, tandis que la brucite fait son apparition dans la cinquième tranche sous forme d'amas xénomorphes dans la serpentine recristallisée.

Les tranches six à huit présentent une harzburgite légèrement serpentinisée. Les grains d'olivine sont généralement frais. Un réseau de mailles de serpentine se développe autour de ces grains, tandis que quelques-uns sont entièrement serpentinisés (texture pseudomorphique). Cette matrice est recoupée par un réseau moyen à dense de veines de serpentine. Les grains de chromite sont entourés d'une fine bordure de ferritchromite, et la magnétite se trouve en filonnets dans les veines de serpentine. Quelques grains fins d'awaruite sont aussi présents dans ces veines.

Tableau 2.1 : Descriptions minéralogiques des huit tranches de l'échantillon BL-11/07-05 provenant de la mine Lac d'Amiante à Black Lake.

TRANCHE	BL-11/07-05-1	BL-11/07-05-2	BL-11/07-05-3	BL-11/07-05-4	BL-11/07-05-5	BL-11/07-05-6	BL-11/07-05-7	BL-11/07-05-8
Densité (g/cm ³)	3,10							
DISTANCE de la veine (cm)	0,8	1,9		4,1	5,2	6,3	7,4	8,5
CHROMITE % Granulométrie Texture Structure	- moyenne sub-automorphe, craquelée disséminés dans la matrice	1 moyenne sub-automorphe, craquelée disséminés dans la matrice	1 moyenne automorphe disséminés dans la matrice	<1 grossière sub-automorphe craquelée disséminés dans la matrice	1 fine automorphe disséminés dans la serpentine matricielle	<1 moyenne xénomorphe disséminés la matrice	1 moyenne automorphe, craquelée disséminés la matrice	1 moyenne xénomorphe, craquelée disséminés dans la matrice
FERRITCHROMITE % Granulométrie Texture Structure	- fine xénomorphe mince bordure autour des grains de chromite	<1 fine xénomorphe	<1 fine xénomorphe mince bordure autour des grains de chromite	- fine xénomorphe	<1 fine xénomorphe mince bordure autour des grains de chromite	<1 fine xénomorphe bordure autour des grains de chromite	- fine xénomorphe	<1 fine xénomorphe bordure autour des grains de chromite
MAGNÉTITE % Granulométrie Texture Structure	15 grossière xénomorphe amas en bordure de la veine de chrysotile amas dans la serpentine matricielle	1 fine xénomorphe filonnets dans les veines de serpentine	<1 fine xénomorphe filonnets dans les clivages des bastites	- fine xénomorphe	- fine xénomorphe	<1 fine xénomorphe amas dans les veines de serpentine filonnet dans les clivages des bastites	1 moyenne xénomorphe amas dans les veines de serpentine amas autour des bastites	2 fine à moyenne xénomorphe à automorphe filonnets et amas dans les veines de serpentine amas autour des bastites
AWARUITE % Granulométrie Texture Structure	<1 fine arrondi, contours irréguliers inclusion dans la magnétite	<1 fine arrondi, contours irréguliers disséminés dans les veines de serpentine	<1 fine à moyenne arrondi, contours irréguliers ou automorphe disséminés dans les veines de serpentine	<1 fine à moyenne arrondi, contours irréguliers disséminés dans les veines de serpentine matricielle inclusions dans les bastites	<1 fine arrondi, contours irréguliers disséminés dans la serpentine matricielle	<1 fine arrondi, contours irréguliers disséminés dans les veines et les mesh rims de serpentine	<1 très fine arrondi disséminés dans les veines de serpentine	<1 très fine arrondi disséminés dans les veines de serpentine

Tableau 2.1 : Descriptions minéralogiques des huit tranches de l'échantillon BL-11/07-05 provenant de la mine Lac d'Amiante à Black Lake (suite).

TRANCHE	BL-11/07-05-1	BL-11/07-05-2	BL-11/07-05-3	BL-11/07-05-4	BL-11/07-05-5	BL-11/07-05-6	BL-11/07-05-7	BL-11/07-05-8
HEAZLEWOODITE								
% Granulométrie Texture	-	-	<1 moyenne xénomorphe remplacement de l'awaruite amas dans la serpentine matricielle	<1 moyenne xénomorphe remplacement de l'awaruite amas dans la serpentine matricielle	<1 fine à moyenne xénomorphe remplacement de l'awaruite amas dans la serpentine matricielle	<1 fine xénomorphe	-	-
Structure						amas dans une veine de serpentine		
CO-PENTLANDITE								
% Granulométrie Texture	-	-	<1 fine xénomorphe remplacement de l'awaruite et heazlewoodite amas dans la serpentine matricielle	<1 fine xénomorphe remplacement de l'awaruite et heazlewoodite amas dans la serpentine matricielle	-	-	-	-
Structure								
BRUCITE								
% Granulométrie Texture	-	-	-	-	1 fine xénomorphe interdigités avec la serpentine recristallisée	-	-	-
Structure								
OLIVINE								
% Granulométrie Texture Structure	-	-	-	-	-	85 grosnière automorphe cumulat	66 grosnière automorphe cumulat	72 grosnière automorphe cumulat

CHAPITRE III

CARACTÉRISATION DES ÉVÈNEMENTS DE SERPENTINISATION

3.1 Introduction

Les assemblages minéralogiques formés durant la serpentinisation des roches ultramafiques présentent des textures et des structures caractéristiques qui peuvent être associées à des événements tectoniques liés à leur mise en place, soit dans un régime en extension ou en compression. La reconnaissance de ces différents épisodes s'avère être utile pour comprendre l'origine et le mode de formation des alliages et des sulfures de Ni-Fe-(Co), puisqu'il devient alors possible d'observer leur évolution durant la progression de la serpentinisation. Ce chapitre se subdivise en deux parties. Les différentes textures et structures de la serpentine observées dans les lames minces à l'étude sont tout d'abord analysées en fonction de la classification de Wicks et Whittaker (1977), pour ensuite être associées aux processus de serpentinisation liés à la formation ou à l'obduction de l'ophiolite.

3.2 Textures et structures associées à la serpentinisation

Tel qu'observées dans les lames minces de ce projet, les textures de serpentinisation se divisent en deux catégories : de pseudomorphisme et de recristallisation.

La serpentine qui se présente sous forme de pseudomorphes a pour caractéristique principale de préserver les structures primaires de l'olivine présentes à l'origine. La serpentinisation débute dans les fractures et en suivant les joints des grains d'olivine, et se propage à travers ces grains jusqu'au remplacement complet du minéral précurseur. Les pseudomorphes se présentent sous plusieurs formes : la texture en maille, la texture en sablier et les pseudomorphes isotropes. Ces types de serpentine sont généralement composés de

lizardite 1T \pm brucite et lizardite 1T \pm clinochrysotile (type 3 du tableau 1 de Wicks et Whittaker, 1977) où ces espèces minérales sont intimement associées et peuvent être indiscernables l'une de l'autre à l'examen au microscope optique. La serpentine en maille se forme lorsque le front de serpentinisation progresse des bordures vers le centre des grains. Si l'apport en eau devient insuffisant, le remplacement de l'olivine ne sera que partiel. Le centre de la maille demeurera intact, ou sera remplacé ultérieurement par de la serpentine ou de la brucite lors d'un nouvel apport d'eau. À Black Lake, il est fréquent d'observer de la serpentine en maille présentant un cœur formé d'olivine fraîche, ou formant un mélange de serpentine et de brucite. La serpentine pseudomorphique à texture en sablier, abondante à Asbestos, peut aussi être formée par ce processus lorsque le front de serpentinisation avance de manière uniforme sans s'arrêter. La serpentinisation des pyroxènes est elle aussi de type 3. Elle débute par les bordures et les fractures et se propage grâce aux clivages de ceux-ci jusqu'à remplacement complet. Les bastites ainsi formés sont constitués de lizardite 1T.

La serpentine pseudomorphique de type 3 a été affectée par différents épisodes de recristallisation. Dans les lames minces d'Asbestos et de Black Lake, la recristallisation de la serpentine a résulté en la formation de plaquettes équigranulaires de serpentine juxtaposées ou de lamelles allongées de serpentine interdigitées. Ces serpentines sont composées de clinochrysotile \pm lizardite 1T \pm brucite (type 5 du tableau 2 de Wicks et Whittaker, 1977). Elle peut aussi, à l'occasion, provenir directement de la serpentinisation de l'olivine. Par exemple, à Black Lake, il est fréquent d'observer des plaquettes ou des lamelles de serpentine recristallisée à la jonction de grains d'olivine dans un échantillon où la formation de maille de serpentine n'a fait que débiter. La serpentine recristallisée de type 7, formée d'antigorite \pm brucite, se retrouve en grande quantité à Asbestos (Wicks et Whittaker, 1977), et se présente sous forme de lamelles ou de plaquettes équigranulaires. Ce type de serpentine est aussi présent à Black Lake, mais seulement en bordure des intrusions granitiques et dans la zone de cisaillement majeure à talc-carbonate, là où la lizardite est absente. L'antigorite ne semble pas être présente ailleurs dans la mine Lac d'Amiante. Les types 5 et 7 de serpentine sont souvent intimement associés.

Les grains de serpentine composant les veines présentent diverses textures : fibreuse, interdigitée, dentelée ou sans texture particulière. Les fines veines sans textures particulières présentes dans tous les échantillons, de l'harzburgite fraîche à entièrement serpentinisée, sont principalement formées de chrysotile \pm brucite ou de chrysotile + lizardite 1T (type 5, 6 et 7 du tableau 3 de Wicks et Whittaker, 1977). Les veines dentelées, tout comme les veines fibreuses de chrysotile asbestiforme, sont généralement composées de clinochrysotile. Celles-ci recoupent les unités adjacentes et sont donc les dernières veines à s'être formées.

3.3 Évènements liés à la serpentinitisation

Une étude antérieure (Laurent et Hébert, 1979) a mis en évidence le fait que les roches mafiques et ultramafiques des complexes ophiolitiques du sud-est des Appalaches du Québec ont subi au moins deux phases de serpentinitisation distinctes. La première aurait eu lieu durant la formation de l'ophiolite, et la seconde durant son transport et sa mise en place sur la marge continentale laurentienne.

Le premier épisode, qui s'est produit en milieu océanique, a permis la serpentinitisation complète des cumulats de dunite situés au-dessus des harzburgites mantelliques, alors que ces dernières ont été affectées de manière variable (fig. 3.1). Certaines portions sont entièrement serpentinisées, comme ce qui est généralement observé à Asbestos, tandis que d'autres n'ont été que partiellement serpentinisées. À Black Lake par exemple, certains échantillons présentent des textures de serpentine en maille très développées, tandis que d'autres sont composés principalement d'olivine fraîche où la serpentine commence à peine à se former dans les veines, les fractures et les joints des grains. Cette première serpentinitisation est caractérisée par le remplacement de la forstérite et des orthopyroxènes par des pseudomorphes de lizardite et de chrysotile en maille, en sablier et isotrope. La foliation tectonique présente dans l'harzburgite, tout comme les textures primaires, ont été conservées. Comme vu dans la section précédente, cette phase correspond à la serpentinitisation de type 3 de Wicks et Whittaker (1977). Elle se serait donc formée dans un milieu où la température était constante ou en baisse, et où il n'y avait pas de cisaillement. De plus, les modèles expérimentaux montrent que les paragenèses retrouvées dans ce type de serpentinite (lizardite

1T \pm brucite et lizardite 1T \pm clinochrysotile) se forment à des températures inférieures à 350°C (Evans, 1977; O'Hanley et Wicks, 1995).

La seconde phase de serpentinisation aurait eu lieu lors du transport de l'ophiolite et de sa mise en place sur la marge continentale laurentienne (fig. 3.1). Cette fois, cet épisode d'altération a été contrôlé par des systèmes de fractures déjà présents dans l'harzburgite, et par de nouvelles fractures développées sous les régimes de contraintes tectoniques liés à l'obduction. Dans certains cas, comme à Black Lake, il est possible d'observer un halo de serpentine de quelques millimètres à deux décimètres de large de chaque côté des fractures dans la roche. Ce sont dans ces fractures que se sont développées les veines de chrysotile asbestiforme exploitables. Les températures de cet épisode de serpentinisation sont donc semblables à celles du premier épisode, puisqu'il y a encore présence de chrysotile. Cette serpentinisation correspond au type 5 de Wicks et Whittaker (1977), qui est caractérisé par la recristallisation de la serpentine pseudomorphique de type 3. Plusieurs zones de cisaillement composées d'antigorite sont présentes autant à Black Lake qu'à Asbestos, ce qui suggère que la température a possiblement dépassé le champ de stabilité de la lizardite et de la chrysotile. L'explication la plus probable est que la friction créée dans ces zones de cisaillement a produit la chaleur nécessaire pour atteindre les températures permettant la formation de l'antigorite (Laurent et Hébert, 1979), celle-ci étant le polymorphe de haute température de la serpentine. Dans ce cas-ci, l'antigorite s'est formée en milieu dynamique. Cette serpentinisation correspond au type 7 de Wicks et Whittaker (1977), qui se distingue par la formation d'antigorite dans un milieu où la température est en hausse.

En résumé, les pseudomorphes de serpentine se forment généralement en milieu océanique, pendant la formation de l'ophiolite, tandis que les serpentines recristallisées se sont formées aux dépens des variétés précédentes durant la mise en place de l'ophiolite sur la marge continentale. Il existe cependant quelques exceptions à ces règles. La formation de serpentine recristallisée en milieu océanique est possible. Par exemple à Black Lake, certains échantillons présentant de nombreuses mailles de serpentine, montrent aussi de la serpentine recristallisée à la jonction des reliques d'olivine. Ce phénomène a aussi été observé près de la ride médio-Atlantique (Dilek et al, 1997), dans les bordures de certaines veines de serpentine.

De plus, les textures de pseudomorphe peuvent se retrouver dans un environnement associé à la deuxième phase de serpentinisation, en milieu continental. Des pseudomorphes de serpentine ont effectivement été observés dans les halos de serpentinisation associés à la formation de veines de chrysotile asbestiforme. Finalement, l'antigorite en bordure des intrusions granitiques à Black Lake est attribuée au fait que la chaleur apportée par ces intrusions et la friction causée par leur mise en place a localement haussé la température pour permettre la recristallisation de la serpentine préexistante. La texture des grains de serpentine n'est donc pas suffisante pour conclure qu'un échantillon a été influencé par un processus de serpentinisation en particulier, il faut également tenir du contexte dans lequel cet échantillon se trouve.

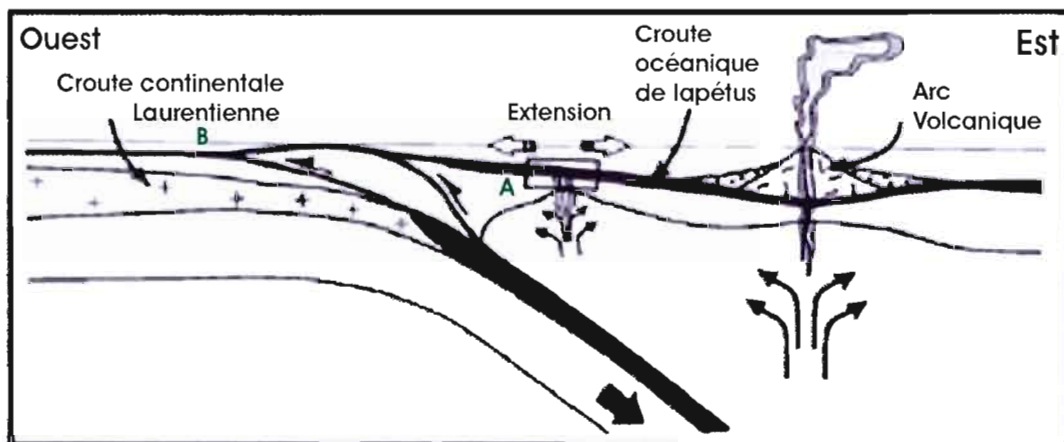


Figure 3.1 : Schéma représentant l'évolution du complexe ophiolitique de Thetford Mines (Pagé et al, 2008). A) Formation de la croûte océanique où a lieu le premier stade de serpentinisation grâce à la circulation hydrothermale des fluides dans la croûte océanique et le manteau sous-jacent en milieu océanique. B) Le deuxième stade de serpentinisation aura lieu en milieu continental grâce à la circulation hydrothermale des fluides dans la croûte océanique et le manteau obductés.

CHAPITRE IV

CHIMIE MINÉRALE, GÉOCHIMIE ET DIFFRACTION DES RAYONS X DES PRINCIPAUX MINÉRAUX COMPOSANT LES ROCHES ULTRAMAFIQUES SERPENTINISÉES DES APPALACHES

4.1 Introduction

Trois types d'analyse ont été utilisés pour caractériser la composition des roches et des minéraux des péridotites serpentinisées de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante. Les analyses de chimie minérale, conduites sur 49 lames minces provenant des deux sites d'échantillonnage, ont permis de déterminer la composition des minéraux contenus dans ces roches. Ces analyses ont aussi permis de calculer les variations des compositions des minéraux en fonction de la distance par rapport aux veines de chrysotile pour les trois séries de tranches provenant des échantillons BL-11/07-5, LC-1 et LC-2. La composition des roches ultramafiques serpentinisées a été déterminée par les analyses de géochimie sur roche totale. Les bilans de masse des trois coupes effectuées perpendiculairement aux veines de chrysotile ont été calculés à partir de ces données. Les analyses de diffractométrie des rayons X ont permis de préciser la nature des minéraux du groupe de la serpentine présents dans la série de tranches de l'échantillon BL-11/07-5, de même que dans certains échantillons se situant à proximité et dans des zones de cisaillement de la mine Lac d'Amiante.

4.2 Chimie minérale

Les analyses de chimie minérale ont été effectuées grâce à deux instruments. Le microscope électronique à balayage sans calibrage de l'université du Québec à Montréal (modèle Hitachi S-4300SE/N) a permis une première identification des phases inconnues. La

microsonde JEOL 8900 de l'université McGill a permis une analyse plus poussée de la chimie des minéraux. Les alliages et les sulfures de Fe-Ni-(Co) ont été analysés pour les éléments suivants (les standards utilisés pour la calibration sont indiqués entre parenthèse) : Si (métal), Al (Al_2O_3), Fe (métal), S (pyrite), Ni (métal), Mg (MgO), Mn (spessartine), Cr (métal), Co (métal), Cu (CuFeS_2) et As (CoNiAs). L'accélération du voltage était de 20 kV, le courant de 20 nA et le temps de comptage de 20 s. Les oxydes et hydroxydes ont été analysés pour leur concentration en SiO_2 (grenat), MgO (chromite), Cr_2O_3 (chromite), TiO_2 (rutile), FeO (chromite pour chromite, Fe_2O_3 pour magnétite et brucite), Al_2O_3 (spinelle), MnO (spessartine), NiO (NiO), V_2O_3 (vanadinite) et CoO (Co métal). L'accélération du voltage était de 20 kV, le courant de 30 nA et le temps de comptage de 20 s. Les silicates ont été analysés pour leur concentration en Na_2O (albite), MgO (olivine), FeO (olivine), K_2O (orthose), NiO (NiO), SiO_2 (olivine), Al_2O_3 (orthose), Cr_2O_3 (chromite), CaO (diopside), MnO (spessartine), TiO_2 (rutile) et CoO (Co métal). L'accélération du voltage était de 20 kV, le courant de 20 nA et le temps de comptage de 20 s. Les résultats complets des analyses de cette section sont reportés à l'appendice B de ce mémoire.

4.2.1 Les alliages et les sulfures de Ni-Fe-(Co)

Les alliages de Ni-Fe-(Co) de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante ont une composition moyenne proche de la composition idéale de l'awaruite : Ni_3Fe . À Asbestos, la proportion de Ni varie de 65,74 à 75,42 poids % et a une valeur moyenne de 72,25 poids %, la proportion de Fe varie de 21,31 à 26,88 poids % et a une valeur moyenne de 24,80 poids %, et la proportion de Co varie de 0,67 à 6,63 poids % et a une valeur moyenne de 2,48 poids %. À Black Lake, le pourcentage de Ni dans les alliages varie de 55,90 à 92,21 poids % et a une valeur moyenne de 72,57 poids %, le pourcentage de Fe varie de 5,03 à 63,53 poids % et a une valeur moyenne de 24,32 poids %, et le pourcentage de Co varie de 0,08 à 3,86 poids % et a une valeur moyenne de 2,03 poids % (tableau 4.1). La composition des alliages de Fe-Ni-(Co) d'Asbestos est en général plus homogène que celle de Black Lake puisqu'il y a moins de dispersion autour des valeurs centrales.

Tableau 4.1 : Compositions moyennes et teneurs maximales et minimales en éléments majeurs des alliages de Ni-Fe-Co de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante (876 analyses).

	Fe (poids %)			Ni (poids %)			Co (poids %)		
	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum
Mine Jeffrey	24,8	26,88	21,31	72,25	75,42	65,74	2,48	6,63	0,67
Mine Lac d'Amiante	24,32	63,53	5,03	72,57	92,21	55,90	2,03	3,86	0,08

Les analyses à la microsonde ont permis la découverte d'une nouvelle phase minérale dans la mine Lac d'Amiante (Black Lake), soit l'orcélite, un arsénure de Ni-Fe présent en quantité mineure dans certains échantillons situés à proximité d'intrusions granitiques. La composition moyenne de ce minéral est proche de l'orcélite $\text{Ni}_{5-x}\text{As}_2$. La proportion de Ni varie de 62,40 à 65,40 poids % avec une valeur moyenne de 63,67 poids %, la proportion de Fe varie de 0,44 à 2,41 poids % avec une valeur moyenne de 1,55 poids %, et la proportion de As varie de 33,23 à 35,51 poids % avec une valeur moyenne de 34,48 poids % (tableau 4.2). La quantité d'As demeure à peu près constante, tandis que la concentration en Fe diminue de manière inversement proportionnelle à celle du Ni, indiquant une solution solide, à tout le moins, partielle.

Tableau 4.2 : Compositions moyennes et teneurs maximales et minimales en éléments majeurs des arsénures de Ni-Fe de la mine Lac d'Amiante (6 analyses).

	Fe (poids %)			Ni (poids %)			As (poids %)		
	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum
Mine Lac d'Amiante	1,55	2,41	0,44	63,67	65,40	62,40	34,48	35,51	33,23

Deux différentes phases sulfurées sont présentes dans les harzburgites serpentinisées à Asbestos et à Black Lake (fig. 4.1). La première est homogène et s'approche de la composition idéale de l'heazlewoodite Ni_3S_2 . À Asbestos, les concentrations en Ni de l'heazlewoodite varient de 71,60 à 73,68 poids % avec une valeur moyenne de 72,64 poids %, les concentrations en Fe varient de 0,241 à 2,06 poids % avec une valeur moyenne de 0,765 poids %, et les concentrations en S varient de 26,09 à 27,59 poids % avec une valeur moyenne de 26,77 poids %. À Black Lake, les concentrations en Ni de l'heazlewoodite

varient de 69,64 à 73,76 poids % avec une valeur moyenne de 72,30 poids %, les concentrations de Fe varient de 0,054 à 2,81 poids % avec une valeur moyenne de 0,57 poids %, et les concentrations de S varient de 24,62 à 28,42 poids % avec une valeur moyenne de 26,57 poids % (tableau 4.3). La seconde phase se divise en deux catégories qui se rapprochent de la composition idéale de la cobalt-pentlandite Co_9S_8 . La première catégorie se compose de grains très riches en cobalt (jusqu'à 58,18 poids %), alors que la deuxième est plus riche en fer et en nickel, et ce au détriment du cobalt. À la Mine Jeffrey (Asbestos), les proportions de Ni, Fe, Co et S varient respectivement de 7,50 à 15,07 poids %, de 1,83 à 5,37 poids %, de 48,47 à 58,18 poids % et de 32,52 à 32,86 poids %, et présentent des valeurs moyennes de 10,53, 3,30, 54,09 et 32,52 poids %. À la mine Lac d'Amiante (Black Lake), les proportions de Ni, Fe, Co et S varient respectivement de 7,50 à 30,85 poids %, de 1,83 à 28,97 poids %, de 9,05 à 58,18 poids % et de 31,71 à 33,28 poids %, et affichent des valeurs moyennes de 17,89, 11,68, 37,81 et 32,83 poids % (tableau 4.3).

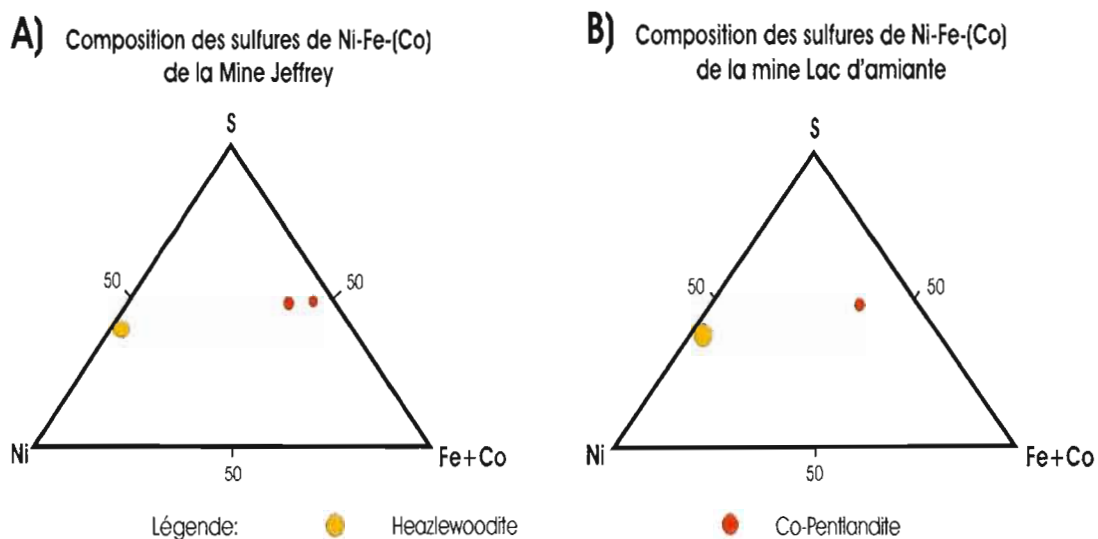


Figure 4.1 : Diagrammes triangulaires Ni-S-(Fe+Co) pour les sulfures de A) la Mine Jeffrey, et B) la mine Lac d'Amiante (analyses en proportions molaires).

Tableau 4.3 : Compositions moyennes (moy) et teneurs maximales (max) et minimales (min) des sulfures de Ni-Fe-(Co) de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante.

	Fe (poids %)			Ni (poids %)			Co (poids %)			S (poids %)		
	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min
Mine Jeffrey												
Hzi	0,77	2,06	0,24	72,64	73,68	71,60	0,34	1,64	0,00	26,77	27,59	26,09
Co-ptd	3,30	5,37	1,83	10,53	15,07	7,50	54,09	58,18	48,47	32,86	33,19	32,52
Mine Lac d'Amiante												
Hzi	0,57	2,81	0,05	72,30	73,76	69,64	0,01	0,10	0,00	26,57	28,42	24,62
Co-ptd	11,68	28,97	1,83	17,89	30,85	7,50	37,81	58,18	9,05	32,83	33,28	31,71

Généralement, les grains d'awaruite se présentent seuls, de manière automorphe ou xénomorphe. Les sulfures de Ni-Fe-(Co) quant à eux ne se présentent jamais seuls, ils sont toujours associés à l'awaruite. L'association la plus fréquente est composée d'awaruite et d'heazlewoodite. Les contacts entre ces minéraux sont généralement bombés, suggérant des remplacements. Ces textures de remplacement montrent que la plupart du temps, l'heazlewoodite remplace l'awaruite (fig. 4.2B), mais il est aussi possible de rencontrer, à quelques endroits seulement, de l'awaruite remplaçant l'heazlewoodite (fig. 4.2C). La cobalt-pentlandite est toujours présente en association avec l'awaruite et l'heazlewoodite. Généralement, elle remplace l'awaruite (fig. 4.2C) et l'heazlewoodite (fig. 4.2A), mais l'awaruite peut aussi, à l'occasion, la remplacer (fig. 4.2B). De plus, dans certains échantillons situés dans les zones de cisaillement en bordure des intrusions granitiques, la cobalt-pentlandite est absente, tandis que l'orcélite fait son apparition. Cette dernière semble parfois remplacer l'heazlewoodite (fig. 4.2D). La relation entre l'orcélite, l'heazlewoodite et l'awaruite est plus ambiguë. Les contacts entre les grains sont rectilignes et nets, ce qui suggère que ces minéraux se sont formés sous des conditions d'équilibre plutôt que de représenter le produit de processus de remplacement.

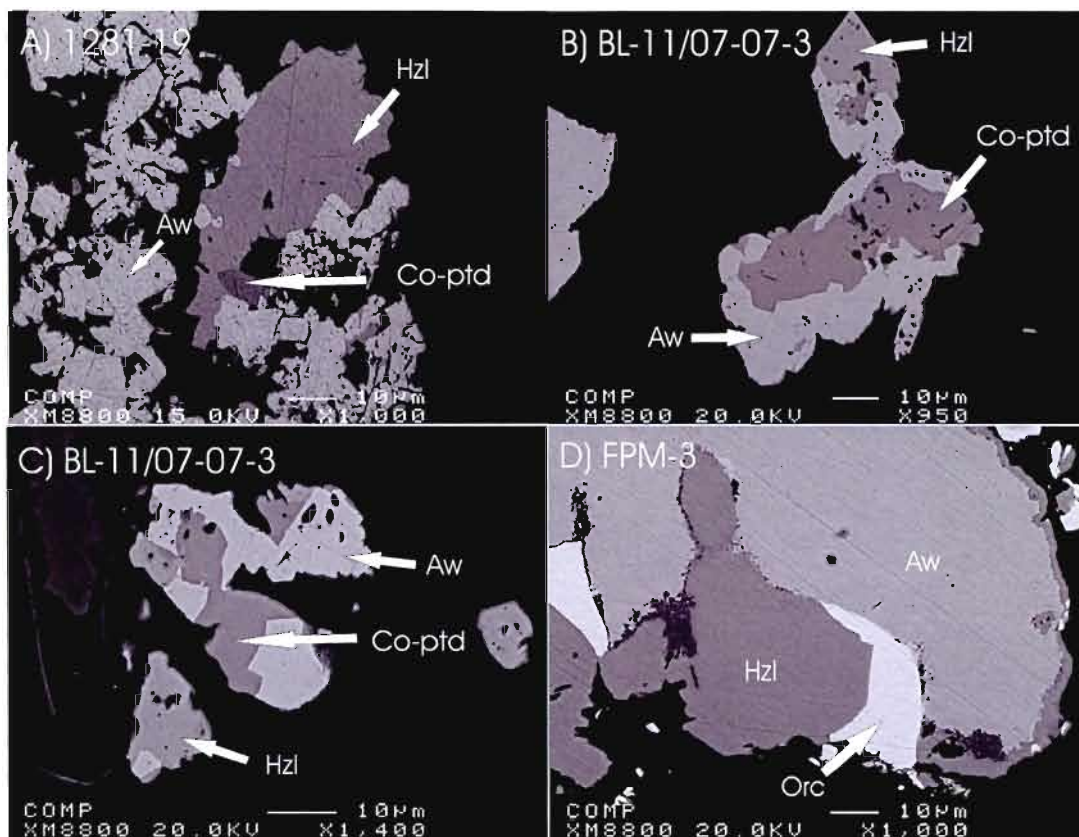


Figure 4.2 : Textures observées entre l'awaruite, l'heazlewoodite, la cobalt-pentlandite et l'orcélite. A) Remplacement de l'awaruite (Aw) par l'heazlewoodite (Hz) et la cobalt-pentlandite (Co-ptd), B) Remplacement de la cobalt-pentlandite (Co-ptd) et de l'heazlewoodite (Hz) par l'awaruite (Aw), C) Remplacement de l'heazlewoodite (Hz) par l'awaruite (Aw) dans le bas et remplacement de l'awaruite par l'heazlewoodite et la cobalt-pentlandite (Co-ptd) dans le haut, D) Relation entre l'awaruite (Aw), l'heazlewoodite (Hz) et l'orcélite (Or).

4.2.2 Les oxydes et les hydroxydes

Trois oxydes sont présents dans les échantillons d'harzburgite serpentinisée de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante: la chromite, la ferritchromite et la magnétite. Les chromites provenant de ces sites d'échantillonnages ont une composition différente de celle idéalement considérée pour ce minéral : FeCr_2O_4 . Les composants majeurs de la chromite sont, en plus du Fe et du Cr habituels, le Mg et l'Al. Le V et le Mn en sont aussi des constituants mineurs. La ferritchromite a une composition intermédiaire entre la chromite et la magnétite, c'est-à-dire qu'elle contient plus de Fe, mais moins de Cr, Mg et Al que la chromite. À la Mine Jeffrey, le Mn est aussi un constituant majeur de ce minéral, tandis qu'à la mine Lac d'Amiante il n'en est qu'un constituant mineur. La composition des magnétites analysées se rapproche de la composition idéale Fe_3O_4 . Les concentrations en Al, Cr, Mg et Mn varient dépendamment de l'échantillon, mais ces éléments sont généralement présents en quantité mineure. Les compositions moyennes, maximales et minimales obtenus lors de ces analyses sont reportées au tableau 4.4. La figure 4.3 illustre le fait que les chromites et les ferritchromites de la Mine Jeffrey ont des compositions plus homogènes que celles de la mine Lac d'Amiante, tandis que la composition des magnétites pour ces deux sites est similaire.

Tableau 4.4 : Compositions moyennes (moy) et teneurs maximales (max) et minimales (min) des oxydes de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante.

	MgO (poids %)			FeO (poids %)			Cr ₂ O ₃ (poids %)			Al ₂ O ₃ (poids %)			MnO (poids %)			V ₂ O ₅ (poids %)		
	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min
Mine Jeffrey																		
Chromite	12,35	13,06	11,45	17,77	19,33	16,61	48,90	57,84	43,76	19,86	24,38	11,71	0,12	0,16	0,08	0,22	0,28	0,08
Ferritchromite	1,05	1,30	0,80	50,70	52,77	47,15	38,00	40,38	34,60	2,40	3,54	1,03	2,69	3,75	1,93	0,20	0,26	0,16
Magnétite	0,16	0,38	0,07	92,34	93,30	87,00	0,34	2,33	0,00	0,00	0,03	0,00	0,08	0,12	0,05	0,00	0,03	0,00
Mine Lac d'Amiante																		
Chromite	12,21	13,36	8,26	19,04	25,00	16,61	45,66	60,46	36,76	22,24	29,00	6,72	0,19	0,48	0,08	0,19	0,29	0,05
Ferritchromite	6,08	11,38	0,43	34,50	79,89	19,55	45,34	50,40	10,98	10,98	18,43	1,10	0,60	1,95	0,08	0,25	0,44	0,05
Magnétite	0,37	11,30	0,11	91,57	94,00	85,84	0,75	5,92	0,00	0,01	0,07	0,00	0,15	3,56	0,02	0,01	0,10	0,00

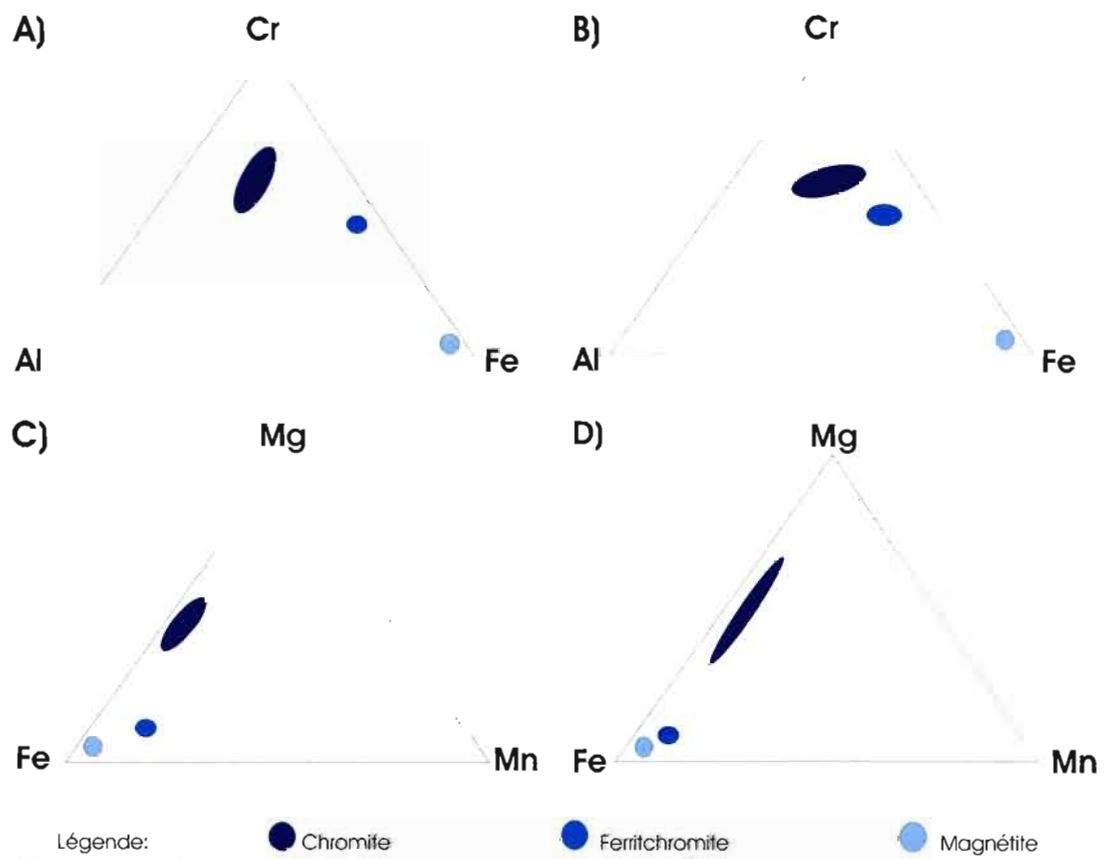


Figure 4.3 : Diagrammes triangulaires Cr-Al-Fe des oxydes A) de la Mine Jeffrey et B) de la mine Lac d'Amiante; diagrammes triangulaires Mg-Fe-Mn des oxydes C) de la Mine Jeffrey et D) de la mine Lac d'Amiante (analyses en proportions molaires).

Le seul hydroxyde présent dans les lames minces analysées est la brucite. Par contre, les grains de brucite isolés de dimension supérieure à 1 micron ne sont pas communs; elle se présente généralement sous forme d'un mélange de très fins cristaux avec de la serpentine. À Asbestos, les concentrations en MgO de la brucite varient de 52,29 à 61,15 poids % avec une valeur moyenne de 56,19 poids %, les concentrations en FeO varient de 6,91 à 8,75 poids % avec une valeur moyenne de 7,84 poids %, les concentrations en SiO₂ varient de 0,02 à 5,00 poids % avec une valeur moyenne de 1,49 % poids, et les concentrations en MnO varie de 0,26 à 0,39 poids % avec une valeur moyenne de 0,33 poids %. À Black Lake, les concentrations en MgO des brucites varient de 55,90 à 63,89 poids % avec une valeur moyenne de 61,45 poids %, les concentrations en FeO varient de 1,34 à 6,12 poids % avec une valeur moyenne de 2,78 poids %, les concentrations en SiO₂ varient de 0,00 à 4,91 poids % avec une valeur moyenne de 0,71 poids %, et les concentrations en MnO varient de 0,25 à 0,46 poids % avec une valeur moyenne de 0,36 poids % (tableau 4.5). La présence de SiO₂ jusqu'à des valeurs de 5 poids % dans les analyses trahit une contamination par de la serpentine.

Tableau 4.5 Compositions moyennes (moy) et teneurs maximales (max) et minimales (min) des brucites de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante.

	MgO (poids %)			Fe O(poids%)			MnO (poids %)			SiO ₂ (poids %)		
	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min
Mine Jeffrey	56,19	61,15	52,29	7,84	8,75	6,91	0,33	0,39	0,26	1,49	5,00	0,02
Mine Lac d'Amiante	61,45	63,89	55,90	2,78	6,12	1,34	0,36	0,46	0,25	0,71	4,91	0,00

4.2.3 Les silicates

Les silicates sont les composants principaux des péridotites serpentinisées de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante. Ces roches sont en très grande partie formées de minéraux du groupe des serpentines. Celles-ci présentent plusieurs textures : pseudomorphique, recristallisée, en mailles, en veines fines et en veines de fibres de chrysotile. L'olivine et les pyroxènes ne sont présents qu'à Black Lake. Ces derniers sont entièrement remplacés dans la mine Jeffrey. Les pyroxènes sont en grande partie représentés par des orthopyroxènes, le diopside étant rare.

À Asbestos, les échantillons recueillis sont tous entièrement serpentinisés. Aucune relique d'olivine n'a été observée. À Black Lake, la composition de l'olivine est homogène ; $Fo_{91.3(\pm 0.4)}$. Le contenu en NiO varie de 0,34 à 0,43 poids %, avec une concentration moyenne de 0,39 poids % (tableau 4.6).

Tableau 4.6 Compositions moyennes (moy) et teneurs maximales (max) et minimales (min) des olivines de la mine Lac d'Amiante.

	MgO (poids %)			FeO (poids %)			NiO (poids %)			SiO ₂ (poids %)		
	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min
Mine Lac d'Amiante	50,30	51,30	49,87	8,38	8,76	7,00	0,39	0,43	0,34	40,94	41,53	40,43

Les pyroxènes présents dans les échantillons peuvent être frais ou entièrement remplacés par de la serpentine, formant ainsi des « bastites ». Les orthopyroxènes frais, présents uniquement à la mine Lac d'Amiante, sont généralement plus riches en FeO, NiO, Al₂O₃ et en SiO₂ que les bastites. Les clinopyroxènes sont très rares. Deux analyses montrent que la composition de ces derniers correspond à un diopside. Ces diopsides sont plus riches en Al et Cr, et plus pauvre en Fe que les orthopyroxènes (tableau 4.7), ce qui est typique des clinopyroxènes de la région de Black Lake (Pagé et al, 2008).

Tableau 4.7 : Compositions moyennes (moy) et teneurs maximales (max) et minimales (min) des orthopyroxènes (opx) et clinopyroxènes (cpx) « frais » de la mine Lac d'Amiante.

	MgO (poids %)			FeO (poids %)			NiO (poids %)			Al ₂ O ₃ (poids %)			SiO ₂ (poids %)			Cr ₂ O ₃ (poids %)			CaO (poids %)			MnO (poids %)		
	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min
Mine Lac d'Amiante																								
Opx	34,29	34,63	33,75	5,54	5,75	5,36	0,08	0,1	0,07	1,72	1,93	1,53	56,49	57,18	55,98	0,56	0,64	0,49	0,82	1,16	0,53	0,13	0,15	0,11
Cpx	17,69	17,98	17,39	1,86	1,88	1,84	0,05	0,05	0,05	1,88	2,17	1,59	53,31	53,32	53,29	0,87	1,06	0,68	23,49	23,6	23,42	0,06	0,07	0,05

Les minéraux du groupe de la serpentine sont de loin les minéraux les plus abondants dans les deux sites d'échantillonnages, et ils se présentent sous plusieurs formes. Les serpentines qui forment des pseudomorphes et qui présentent une texture en maille sont plus riches en NiO que les autres. Ceci peut être dû au fait qu'elles contiennent de nombreux grains fins d'awaruite ($< 1\mu\text{m}$) impossibles à éviter entièrement lors des analyses à la microsonde, augmentant de manière factice le contenu en NiO de ces serpentines. Les serpentines qui sont le produit de la recristallisation de variétés plus précoces sont plus riches en SiO_2 et sont parmi les plus pauvres en NiO. Ceci est sans doute dû au fait que dans ce type de serpentine, l'awaruite est présente en grains grossiers ($> 10\mu\text{m}$). Ce faisant, les grains d'alliage sont faciles à éviter lors des analyses à la microsonde. La composition du chrysotile dans les veines à fibres perpendiculaires aux épontes est très semblable à la composition des serpentines présentes dans les réseaux de veines très fines, à l'exception de son contenu plus élevé en FeO et en Al_2O_3 . Les orthopyroxènes serpentinisés sont présents autant à Asbestos qu'à Black Lake, et leur composition est homogène pour les deux sites. Ces bastites se distinguent des pyroxènes frais de par leur contenu plus élevé en MgO. La composition moyenne, ainsi que les valeurs minimales et maximales des constituants majeurs des différents types de serpentines d'Asbestos et de Black Lake sont reportées au tableau 4.8.

Tableau 4.8 : Compositions moyennes (moy) et teneurs maximales (max) et minimales (min) des différents types de serpentines de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante.

	MgO (poids %)			FeO (poids %)			NiO (poids %)			Al ₂ O ₃ (poids %)			SiO ₂ (poids %)			MnO (poids %)		
	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min
Mine Jeffrey																		
Pseudomorphe	38,72	39,98	37,76	2,17	3,13	1,58	0,17	0,76	0,00	0,34	0,62	0,07	42,40	44,15	41,07	0,05	0,10	0,00
Recristallisation	38,38	39,71	36,51	2,20	3,02	1,42	0,02	0,31	0,00	0,33	1,08	0,04	43,18	45,38	39,99	0,06	0,24	0,01
Veine	40,57	54,34	35,20	2,53	6,88	1,40	0,04	0,42	0,00	0,32	0,71	0,07	37,78	44,83	7,90	0,10	0,37	0,03
Bastite	37,59	39,07	36,23	2,26	4,07	1,46	0,01	0,15	0,00	0,53	1,83	0,04	40,74	43,99	36,72	0,16	0,31	0,05
Mine Lac d'Amiante																		
Pseudomorphe	39,22	41,12	38,13	1,64	3,39	0,93	0,12	0,61	0,00	0,25	1,70	0,00	41,97	42,94	38,19	0,06	0,14	0,02
Maille	41,29	54,34	37,54	3,44	8,08	1,15	0,17	0,87	0,01	0,17	0,41	0,00	35,70	43,05	7,09	0,01	0,28	0,03
Recristallisation	39,20	52,81	36,24	1,63	8,78	0,82	0,07	0,39	0,00	0,34	5,14	0,00	42,11	44,73	8,40	0,07	0,40	0,03
Veine	39,37	56,07	30,84	2,30	9,30	0,94	0,14	0,98	0,00	0,36	18,56	0,00	40,27	44,30	0,77	0,08	0,32	0,03
Chrysotile	39,27	40,44	32,83	1,13	0,16	0,82	0,10	0,19	0,00	0,13	0,21	0,00	41,70	43,87	27,79	0,05	0,09	0,02
Bastite	38,23	40,08	35,12	1,54	6,47	0,75	0,06	0,47	0,00	0,65	4,37	0,15	40,67	43,67	36,43	0,14	0,23	0,05

4.2.4 Analyse

Les données obtenues lors des analyses à la microsonde ont fait ressortir un point intéressant : les compositions de certains minéraux provenant des séries de tranches effectuées perpendiculairement aux veines de chrysotile (échantillons BL-11/07-5, LC-1 et LC-2) varient en fonction de la distance par rapport à ces veines. Les minéraux considérés qui montrent ces variations sont ceux qui présentent une solution solide, qui se retrouvent dans toutes les tranches et qui se forment durant la serpentinisation, c'est-à-dire l'awaruite et la serpentine. Les compositions moyennes en Mg et en Fe de la serpentine recristallisée, de même que celles en Ni, Fe et Co de l'awaruite ont tout d'abord été calculées pour chacune des tranches analysées, puis elles ont été projetées sur un graphique en fonction de la distance par rapport aux veines de chrysotile. Cet exercice permet de caractériser les variations chimiques de ces deux minéraux formés par l'interaction des fluides hydrothermaux avec l'harzburgite partiellement serpentinisée.

La figure 4.4 montre que la fraction molaire de Ni dans les alliages de Ni-Fe-Co atteint son niveau le plus bas en bordure des veines de chrysotile, puis augmente graduellement en progressant dans le halo de serpentinisation. Les valeurs se stabilisent ensuite lorsque les grains d'awaruite se situent en dehors du halo de serpentinisation associé à la veine de chrysotile. Le comportement du Fe va à l'inverse de celui du Ni. La fraction molaire de Fe dans l'awaruite est à son maximum lorsque les grains sont localisés près de la veine de chrysotile, puis les valeurs redescendent et se stabilisent dans l'harzburgite partiellement serpentinisée en dehors du halo associé aux veines. La fraction molaire du Co dans l'awaruite en fonction de la distance par rapport à la veine de chrysotile montre un profil semblable à celui du Fe. Les valeurs les plus élevées sont situées en bordure des veines, puis elles diminuent graduellement en progressant dans le halo de serpentinisation. Par contraste avec le Fe, ces valeurs tendent à augmenter légèrement dans l'harzburgite partiellement serpentinisée.

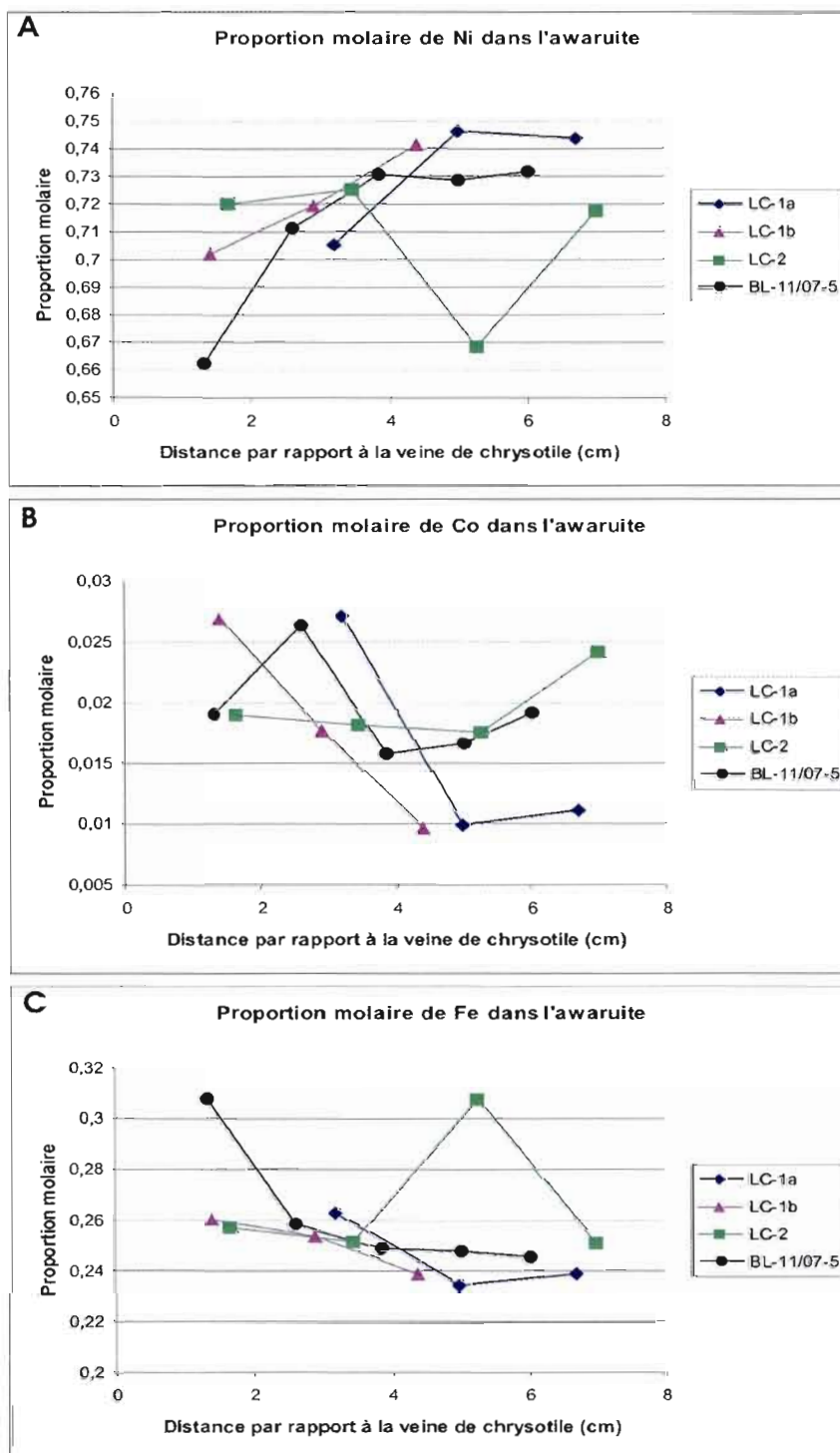
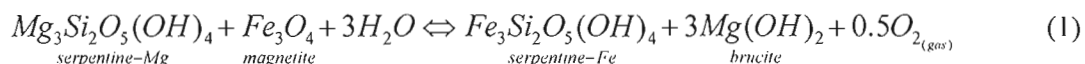


Figure 4.4 : Variation des fractions molaires dans l'awaruite pour A) le nickel, B) le cobalt et C) le fer en fonction de la distance par rapport à une veine de chrysotile dans les échantillons LC-1, LC-2 et BL-07-5.

Les serpentines recristallisées se retrouvent dans toutes les tranches de l'échantillon BL-07-5, mais il n'a été possible d'analyser qu'un seul côté de la veine de chrysotile pour l'échantillon LC-1 (tranches LC-1-7 à LC-1-10). Les variations dans les concentrations en Mg et Fe des serpentines recristallisées dans les séries LC-1 et BL-07-5 en fonction de la distance par rapport aux veines de chrysotile sont illustrées sur la figure 4.5.

La fraction molaire du Mg dans les serpentines recristallisées de l'échantillon LC-1b atteint sa valeur maximale en bordure de la veine de chrysotile, puis chute abruptement dans le halo de serpentinitisation et augmente légèrement dans le protholite. À l'inverse, la fraction molaire de Fe dans ce même échantillon est très basse en bordure de la veine, puis croît rapidement et atteint des valeurs élevées en bordure du halo de serpentinitisation et dans l'harzburgite partiellement serpentinisée. L'échantillon BL-07-5 montre des profils inverses. La fraction molaire de Mg en bordure de la veine de chrysotile est très faible, puis elle augmente progressivement et se stabilise dans l'harzburgite plus fraîche. Les valeurs de Fe sont encore une fois à l'inverse, c'est-à-dire qu'en bordure de la veine elles sont très élevées, puis elles diminuent de façon régulière et se stabilisent dans l'harzburgite partiellement serpentinisée.

Le fait que la fraction molaire de Mg de la serpentine de l'échantillon LC-1b soit élevée en bordure de la veine de chrysotile et qu'elle diminue progressivement dans le halo de serpentinitisation et le précurseur peut s'expliquer en considérant la réaction 1 ci-dessous:



Suivant la réaction 1, une augmentation de la fugacité d'oxygène conduit à une oxydation du fer dans la serpentine qui réagit avec la brucite pour former de la magnétite. La serpentine ainsi recristallisée devient plus riche en Mg. Ceci correspond bien aux observations pétrographiques qui montrent de la magnétite en abondance en bordure de la veine de chrysotile. En s'éloignant de cette veine, la magnétite devient moins abondante et la fraction molaire du Fe dans la serpentine augmente, suggérant un gradient décroissant de fugacité

d'oxygène au travers du halo d'altération de la veine en progressant vers la harzburgite plus fraîche.

La fraction molaire du Mg dans la serpentine recristallisée de l'échantillon BL-11/07-5 augmente graduellement en fonction de la distance par rapport à la veine de chrysotile, tandis que la fraction molaire du Fe dans ces mêmes serpentines diminue en fonction de la distance par rapport à cette veine. L'explication de ce phénomène est détaillée à la section 5.2 de ce mémoire, car elle nécessite des notions qui seront expliquées dans le chapitre V.

Finalement, la composition des cobalt-pentlandites et des pentlandites peut être utilisée pour approximer la température à laquelle ces minéraux ont cristallisé. Puisque ces sulfures sont un sous-produit du processus de serpentisation des harzburgites, ceci peut aussi permettre d'estimer les températures auxquelles ont eu lieu cette serpentisation.

Les différentes compositions des pentlandites cobaltifères reportées sur le diagramme ternaire des pentlandites de Kaneda et al. (1986) sont présentées à la figure 4.6. La nomenclature des pentlandites utilisée dans ce mémoire est basée sur la classification de Mozgova et al (1996) : l'appellation cobalt-pentlandite est réservée pour les pentlandites dans lesquelles le Co est le métal principal, tandis que le nom pentlandite cobaltifère est utilisé pour les autres types de pentlandites contenant du Co. La composition des cobalt-pentlandites provenant de la Mine Jeffrey (échantillons 1281-19 et 1281-30) suggère qu'elles se sont formées à des températures inférieures à 200°C. La composition des grains provenant de la mine Lac d'Amiante (échantillons BL-07-5, BL-07-7 et FPM-3) est plus hétérogène. Selon la figure 4.6, la plupart de ces pentlandites auraient cristallisé à des températures plus élevées, soit entre 200°C et 300°C, même si un de ces grains suggère une température de formation semblable à celles des grains provenant d'Asbestos. Ces estimations de températures ne sont valides que si des conditions d'équilibre ont été atteintes durant la formation des minéraux du groupe de la pentlandite.

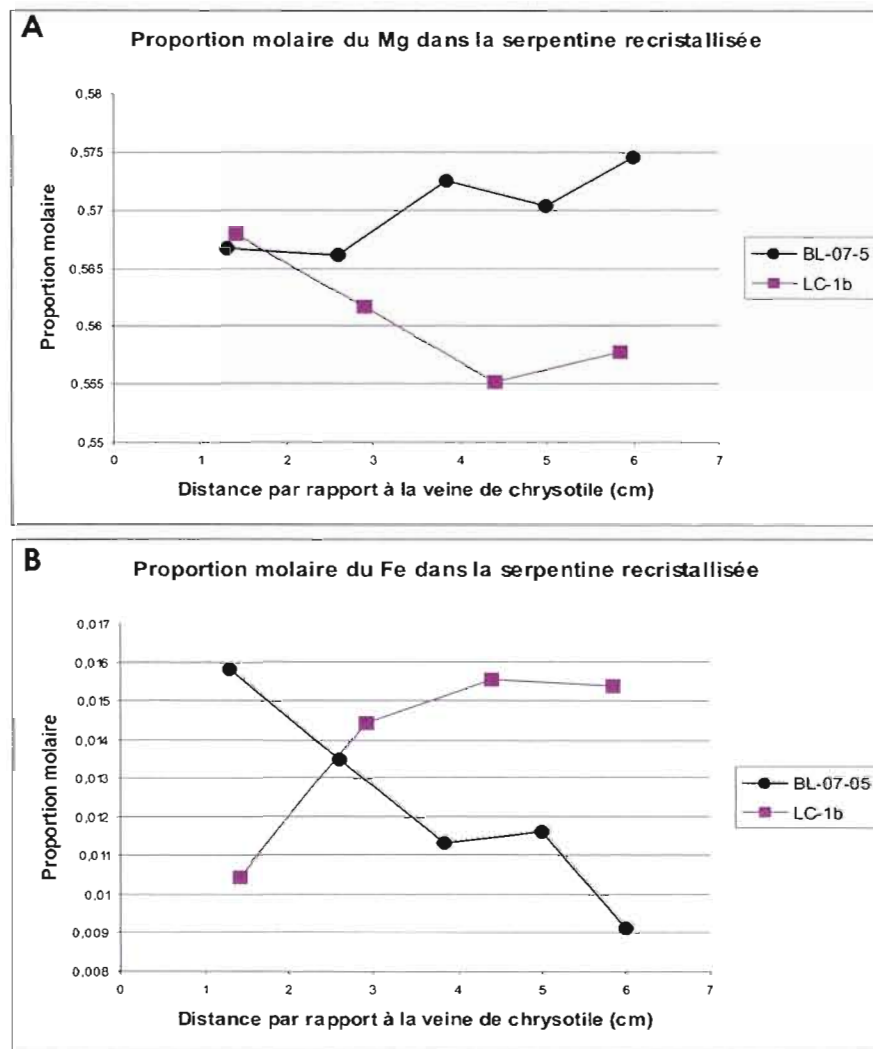


Figure 4.5 : Variation des fractions molaires dans la serpentine recristallisée en fonction de la distance par rapport à une veine de chrysotile pour A) le Mg et B) le Fe.

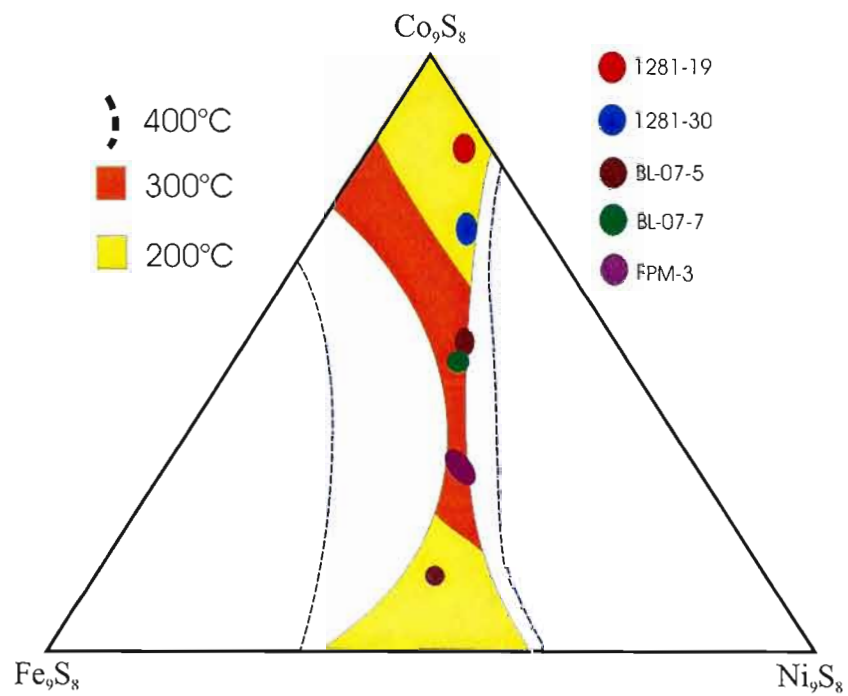


Figure 4.6 : Diagramme ternaire des pentlandites modifié de Kaneda et al. 1986. Les proportions molaires des pentlandites de Black et d'Asbestos y sont reportées afin d'estimer leur température de formation.

4.3 Géochimie sur roche totale

Des analyses géochimiques sur roche totale ont été effectuées sur 30 échantillons d'harzburgite partiellement à entièrement serpentinisée au laboratoire d'Actlabs en Ontario, et ont permis de caractériser le contenu en éléments majeurs, mineurs et traces des échantillons. Plusieurs techniques analytiques ont été utilisées pour ces analyses. Tout d'abord SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MnO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , TiO_2 , P_2O_5 , Sr, V, Y et Zr ont été analysés par ICP-OES (éléments majeurs) et ICP-MS (éléments traces) sur des portions d'échantillons fondus. Les éléments As, Br, Co, Cr, Cs, Hf, Hg, Ir, Rb, Sb, Sc, Se, Ta, Th, U, W, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu et Cl ont été analysés par INAA (analyse par activation neutronique). La technique TD-ICP a permis d'analyser les éléments Bi, Cd, Cu, Mo, Ni, Pb, S, Zn. Certains éléments ont nécessité l'application de techniques particulières pour l'obtention de résultats plus précis : le B a été analysé par PGNAA (analyse par activation neutronique rapide), le CO_2 par coulométrie, le FeO par titration, le H_2O par gravimétrie et le S par absorption des rayonnements infrarouge. Finalement, le Ag et le Ba ont dû être analysés grâce à deux techniques combinées, soit INAA et TD-ICP.

4.3.1 Résultats

Les 30 échantillons soumis à des analyses géochimiques comprennent des séries de tranches parallèles à trois veines de chrysotile qui représentent des coupes à travers des halos d'altération (échantillons, BL-11/07-05, LC-1 et LC-2), trois échantillons provenant de zones de cisaillement (FPM-30, UQAM-3 et UQAM-5), et deux échantillons provenant de la bordure de ces zones de cisaillement (FPM-16 et FPM-31). Les résultats pour les principaux éléments majeurs, mineurs et traces constituant les harzburgites serpentinisées sont présentés dans le tableau 4.9, alors que les résultats complets sont reportés à l'appendice C de ce mémoire.

Tableau 4.9 : Résultats partiels des analyses géochimiques des échantillons BL-11/07-05, UQAM-3, UQAM-06, FPM-16, FPM-30, FPM-31, LC-1 et LC-2.

Élément analysé	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Co	Cr	Cu	Ni	S	Sc	V	Zn	FeO	H ₂ O+
Unité	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	%
Limite de																
détection																
BL-11/07-05-1	32,39	0,47	15,02	0,07	32,28	0,09	109	1350	2470	1230	0,068	4,8	16	24	8,02	9,8
BL-11/07-05-2	40,98	0,60	<0,01	0,08	42,37	0,05	131	3260	69	2900	0,007	10,5	21	27	2,38	12,1
BL-11/07-05-3	41,22	0,74	<0,01	0,08	42,17	0,06	111	4000	23	2880	0,007	11,5	24	34	1,93	12,2
BL-11/07-05-4	41,38	0,64	0,07	0,08	42,82	0,05	105	3140	44	2970	0,041	10,6	24	33	1,75	12,2
BL-11/07-05-5	40,99	0,60	0,03	0,08	42,66	0,05	106	3070	25	3270	0,056	9,5	21	35	0,97	12,3
BL-11/07-05-6	38,57	0,54	5,56	0,14	43,99	0,40	122	2870	16	2620	0,006	8,1	18	37	5,32	8,1
BL-11/07-05-7	40,77	0,54	1,80	0,13	44,23	0,61	118	2790	13	2480	0,002	7,3	17	37	5,37	6,1
BL-11/07-05-8	40,78	0,50	2,11	0,13	44,31	0,62	122	2400	11	2470	0,003	7,5	15	35	6,57	6,0
UQAM-03	36,39	0,20	1,13	0,10	45,79	0,03	91	3280	12	2740	0,018	3,2	<5	39	1,15	13,7
UQAM-06	34,89	0,13	2,39	0,08	45,31	0,03	103	3380	35	3540	0,013	2,0	<5	30	1,14	13,8
FPM-16	36,03	0,11	2,15	0,08	45,87	0,03	120	2240	7	2540	0,002	3,1	<5	26	3,11	9,7
FPM-30	38,06	0,38	3,62	0,06	41,22	0,04	113	2950	15	2230	0,006	7,7	16	27	3,23	12,1
FPM-31	37,35	0,31	1,94	0,11	44,23	0,08	123	2940	11	2640	0,009	4,7	8	41	4,74	10,1
LC-1-1	40,85	0,55	0,52	0,10	42,64	0,20	106	2420	5	2490	0,002	9,2	31	30	3,91	9,6
LC-1-2	43,27	0,55	0,37	0,10	40,16	0,14	101	2040	4	2510	0,002	9,4	29	27	3,41	9,6
LC-1-3	40,35	0,59	0,39	0,08	41,72	0,03	106	2370	10	2780	0,001	9,7	33	32	2,12	12,0
LC-1-4	40,14	0,65	1,28	0,08	40,86	0,04	109	2350	7	2720	0,001	8,5	33	29	2,73	11,7
LC-1-5	35,34	0,36	10,31	0,07	34,14	0,04	120	1520	5	1740	<0,001	6,2	20	20	6,3	10,3
LC-1-6	32,88	0,22	15,09	0,07	32,50	0,05	93	946	2	978	<0,001	4,0	13	21	7,19	9,5
LC-1-7	39,94	0,59	1,57	0,07	39,46	0,03	131	2430	7	2840	<0,001	9,8	29	28	3,65	11,5
LC-1-8	40,37	0,60	0,04	0,08	42,11	0,04	107	2300	9	2790	0,002	10,0	33	30	2,28	12,8
LC-1-9	40,07	0,58	0,71	0,11	42,96	0,19	99	2550	9	2580	0,001	9,6	33	34	2,7	10,3
LC-1-10	41,31	0,54	<0,01	0,13	42,71	0,45	107	2020	5	2420	0,001	9,4	28	33	5,41	7,3
LC-2-1	37,31	0,43	6,70	0,10	36,01	0,09	236	1720	4	1870	0,024	7,0	23	30	5,9	10,5
LC-2-2	40,81	0,54	1,23	0,09	40,74	0,09	97	2760	6	2840	0,003	10,1	35	32	1,35	11,6
LC-2-3	41,04	0,42	0,28	0,11	41,53	0,47	103	2230	2	2540	0,002	9,6	33	31	4,45	8,9
LC-2-4	42,49	0,43	0,53	0,13	42,34	1,28	112	1660	2	2380	<0,001	9,0	24	31	4,72	5,8
LC-2-5	41,23	0,55	1,32	0,13	42,50	1,29	112	2480	3	2380	0,001	8,9	32	32	4,93	6,0
LC-2-6	41,72	0,45	1,79	0,14	43,31	1,37	113	2280	1	2290	<0,001	9,1	30	31	5,27	6,2
LC-2-7	41,84	0,42	1,43	0,14	43,15	1,49	113	2700	2	2320	<0,001	9,2	33	33	5,62	5,6

4.3.2 Analyse

Les changements dans la composition des harzburgites partiellement serpentinisées apportés par l'interaction des fluides hydrothermaux infiltrés dans la roche durant la formation des veines de chrysotile peuvent être évalués selon les méthodes de Gresens (Gresens, 1967) et Grant (Grant, 1986). Il est possible de calculer les bilans de masse pour les différentes tranches des séries BL-11/07-05, LC-1 et LC-2 en quantifiant les gains et les pertes à volume constant des éléments mobiles par rapport aux précurseurs (harzburgite partiellement serpentinisée : BL-11/07-05-7 et 8, LC-1-1 et 10, LC-2-7) grâce à la formule 2 (Grant, 1986) :

$$\frac{\Delta C_i}{\Delta C_i^O} = \left(\frac{g^A}{g^O} * \frac{C_i^A}{C_i^O} \right) - 1 \quad (2)$$

où $\frac{\Delta C_i}{\Delta C_i^O}$ représente le gain ou la perte d'un élément par rapport au précurseur, g^A est la densité de l'échantillon altéré, g^O est la densité du précurseur, C_i^A est la concentration d'un élément mobile altéré et C_i^O est la concentration d'un élément mobile dans le précurseur.

La serpentinitisation étant un processus reconnu pour s'accompagner d'une augmentation importante de volume du précurseur (O'Hanley, 1992), il faut utiliser une autre technique, qui tient compte de l'augmentation de volume durant la serpentinitisation, pour calculer les bilans de masse. Dans un premier temps, il faut déterminer les éléments qui sont susceptibles d'être immobiles durant le processus d'altération des harzburgites. Pour ce faire, la méthode des « isocons » de Grant (1986) peut s'avérer utile. Le chrome, l'aluminium, le scandium et le vanadium sont généralement considérés comme des éléments immobiles durant la serpentinitisation des roches mantelliques (Paulick et al, 2006; Canil, 1999). Durant l'hydratation en masse des péridotites mantelliques, les fluides responsables de la serpentinitisation ont un pH alcalin (Janecky et Seyfried, 1986). De plus, de récentes études

ont démontré que la formation d'alliages de Ni-Fe-(Co) durant la serpentinisation nécessite un rapport fluide/roche faible (Alt et Shanks, 2006). À proximité des conduits hydrothermaux majeurs, par contre, les rapports fluide/roche sont élevés et le tamponnage des fluides hydrothermaux par l'encaissant est moins important. De plus, du fait de leur pH souvent acide (Gamo et al, 2001), ces fluides sont corrosifs et peuvent mobiliser Al, Sc, Cr, et V. En effet, la mobilité de ces derniers éléments est notée dans les roches encaissantes des gisements de sulfures massifs volcanogènes (Finlow-Bates et Stumpfl, 1981). Dans le cas des échantillons des séries LC-1 et LC-2 considérés dans cette étude, le MgO et le Sc, se sont révélés, dans une certaine mesure, comme les composantes immobiles les plus probables. En projetant les valeurs de MgO en fonction de Sc pour chaque série de tranches, on obtient en effet le minimum de dispersion des points de données, à l'exception des échantillons qui proviennent des épontes immédiates des veines, là où les rapports fluide/roche ont probablement été les plus élevés (fig. 4.7A). Dans le cas des échantillons de la série BL-11/07-5, MgO et SiO₂ se sont avérés comme les composantes les plus immobiles (fig. 4.7B).

Le choix de ces composantes, soit MgO et Sc pour les séries LC-1 et LC-2 et MgO et SiO₂ pour la série BL-11/07-5, se justifie en deux volets. Le premier critère à prendre en considération est le facteur de volume. Celui-ci caractérise le gain ou la perte de volume de la roche altérée du halo de serpentinisation par rapport au précurseur, c'est-à-dire l'harzburgite partiellement serpentinisée. Si l'augmentation de volume est exagérée, ou s'il y a une diminution de volume dans le halo de serpentinisation, l'élément choisi n'est pas fiable. Le facteur de volume peut être calculé grâce à la formule 3 (Grant, 1986):

$$F_v = \frac{m^A}{m^O} * \frac{g^O}{g^A} \quad (3)$$

où m^A est la masse de l'élément immobile dans le précurseur, m^O est la masse de l'élément immobile dans la roche altérée, g^A est la densité de la roche altérée et g^O est la densité du précurseur.

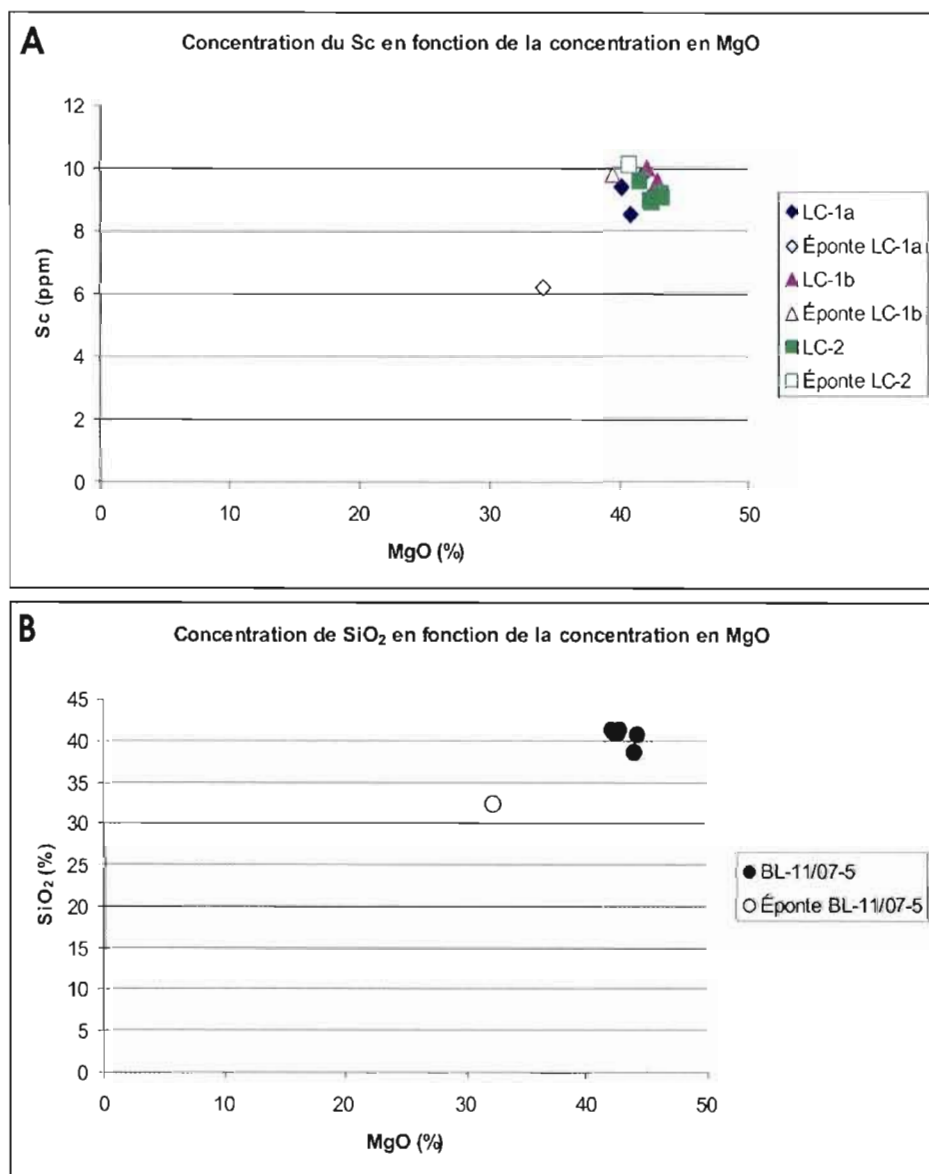
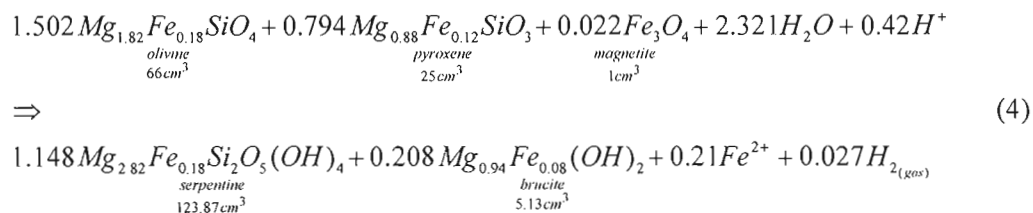


Figure 4.7 : Dispersions des données justifiant le choix des éléments immobiles. A) Sc en fonction de MgO et B) SiO₂ en fonction de MgO pour les séries de tranches LC-1a, LC-1b et LC-2 (analyses en % relatifs au poids).

La figure 4.8 illustre les variations des facteurs de volume en considérant Cr, V, Al, comme éléments immobiles, alors que la figure 4.9 illustre les variations des facteurs de volume en assumant Sc, MgO et SiO₂ comme immobiles. Pour les échantillons LC-1 et LC-2, les facteurs de volume en considérant Cr, V et Al comme éléments immobiles ont des valeurs très élevées, pouvant atteindre 1,8, tandis que ces valeurs sont négatives pour l'échantillon BL-11/07-5. Le Cr et l'Al étant des constituants majeurs des spinelles chromifères, et le V en étant un constituant mineur, le fait que les facteurs de volume ne respectent pas les processus physiques généralement acceptés lors du phénomène de serpentinisation est probablement dû au fait que la distribution de ces minéraux n'était à l'origine pas homogène à l'échelle des échantillons précurseurs des séries de tranches LC-1, LC-2 et BL-11/07-5. Les facteurs de volume en considérant Sc comme élément immobile pour les séries de tranches LC-1 et LC-2 sont plus réalistes. Toutes les valeurs sont supérieures à 1, en accord avec les processus physiques généralement acceptés lors de la serpentinisation, et la valeur maximale est de 1,6. Le Sc est présent en trace dans les pyroxènes. La distribution de ces minéraux étant homogène dans les séries de tranches des échantillons LC-1 et LC-2, le Sc est un bon candidat pour évaluer les bilans de masse. Par contre, les valeurs pour l'échantillon BL-11/07-5 sont encore négatives. Les valeurs de facteur de volume calculées en assumant SiO₂ immobile oscillent entre 1 et 1,2, mais les valeurs maximales ne sont atteintes qu'à la fin du halo de serpentinisation. Finalement, les facteurs de volume en considérant MgO comme composante immobile sont similaires et réalistes. Ils sont tous positifs et la valeur maximale est de 1,35, ce qui en fait un excellent choix.

Cette dernière hypothèse peut se vérifier en calculant une réaction hypothétique de serpentinisation complète de l'échantillon d'harzburgite partiellement serpentinisée BL-11/07-5-7. L'examen pétrographique de cet échantillon a montré qu'il se compose de 66 % olivine, 25 % orthopyroxène, 1 % chromite, 7 % serpentine et 1 % magnétite. La serpentine s'y présente sous forme de pseudomorphes de l'olivine. On peut supposer qu'à l'origine, cette harzburgite se composait d'environ 74 % olivine, 25 % pyroxène et 1 % chromite. En négligeant la chromite, et en prenant la composition moyenne des minéraux obtenue à la microsonde, on obtient la réaction équilibrée (4) ci-dessous où Si et Mg sont conservés.



Les coefficients stœchiométriques des réactifs solides ont été calculés en utilisant un volume molaire pour l'olivine (FO_{91}) calculé à partir des données de volume de maille des olivines de la série forsterite-fayalite de Fisher (1969). Le volume molaire du pyroxène a été calculé en assumant une relation linéaire entre ceux de l'enstatite et de la ferrosilite (valeurs tirées de supcrt92; Johnson et al, 1992). Le volume molaire de la serpentine a été calculé en assumant une relation linéaire entre ceux du chrysotile (Holland et Powell, 1998) et de la greenalite (Miyano et Klein, 1983). Le volume molaire de la brucite a été calculé en assumant une relation linéaire entre ceux de la brucite (supcrt92; Johnson et al, 1992) et de l'amakinite ($Fe(OH)_2$; Wolery et Jove-Colon, 2004). La magnétite n'a pas été observée en lame mince et n'a pas été détectée par la diffraction des rayons X dans les tranches totalement serpentinisées BL-11/07-5-5 et 6. On peut supposer que cette magnétite a été résorbée dans la serpentine et la brucite, ou dissoute durant cette réaction. Les produits de la réaction comprennent un excès de fer qui, comme il sera discuté avec plus de détail plus loin, a été remobilisé en bordure de la veine de chrysotile. En utilisant un volume de roche initiale de 100 cm^3 , on obtient : volume des produits = 123.87 cm^3 serpentine + 5.13 cm^3 brucite + minéraux neutres (7 et 1 cm^3 pour la serpentine et la chromite, respectivement) = 137 cm^3 ; volume des réactifs = 66 cm^3 olivine + 25 cm^3 orthopyroxène + 1 cm^3 magnétite + minéraux neutres (7 et 1 cm^3 pour la serpentine et la chromite, respectivement). Le changement de volume de la réaction devient $137 - 100$, soit $+37 \text{ cm}^3$, ce qui correspond à un facteur de volume de 1.37. Les proportions volumiques normalisées à 100 % des minéraux produits en ajoutant la serpentine et la chromite initiale (que l'on a supposé neutres dans cet exercice) correspondent à 95.5 % serpentine, 3.8 % brucite et 0.7 % chromite. La brucite, qui n'a été identifiée au microscope que dans la tranche 5 (1 %), à cause de sa nature finement grenue dans les autres tranches, a cependant été détectée par diffraction des rayons X dans les

tranches 2 à 5. Ces proportions ont probablement été sous-estimées durant l'examen pétrographique. Le facteur de volume calculé représente une valeur légèrement supérieure à celles calculées en assumant SiO_2 et MgO immobiles. Néanmoins, malgré le fait que cette réaction représente une simplification qui ne tient compte que des composantes majeures les plus importantes, celle-ci confirme que la serpentinisation a été accompagnée d'une augmentation de volume.

Le deuxième critère à considérer dans le choix des composantes MgO et SiO_2 est leur solubilité, car celles-ci ne sont pas reconnues pour être immobiles durant les processus d'altération hydrothermale, mais sont susceptibles de l'être en contexte de serpentinisation. Mg et SiO_2 forment plus de 80 poids % de la roche. Pour changer de façon significative les proportions de ces éléments, il faut invoquer un transport important. La solubilité de SiO_2 et Mg dans les solutions hydrothermales à des pH correspondant à celle d'un fluide équilibré avec l'assemblage serpentine + brucite est très faible. Dans ces conditions, à des températures entre 300°C et 350°C , où $P_{\text{totale}} = P_{\text{H}_2\text{O}}$, et où le gradient géothermique est de $37^\circ\text{C}/\text{km}$, les valeurs de solubilité de Si varient entre $1 \cdot 10^{-4}$ et $1 \cdot 10^{-5}$ mole/litre, tandis que celle du Mg varie entre $1 \cdot 10^{-6}$ et $1 \cdot 10^{-7}$ mole/litre (Normand, 2001).

De plus, le processus de serpentinisation de la péridotite à partir d'une fracture, lorsque des fluides hydrothermaux diffusent de manière perpendiculaire à cette fracture, est reconnu pour être très rapide. En effet, les études expérimentales de Macdonald (1984) ont démontré que le coefficient de diffusion de l'eau dans ce contexte, à une température de 300°C , est de $1 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{s}$. La rapidité de ce processus, associée au fait que Si et Mg sont très peu solubles en présence de serpentine et de brucite, minimise la magnitude avec laquelle ces composantes ont pu être remobilisées durant la serpentinisation. Finalement, les études expérimentales de Macdonald (1984) sur la mobilité des éléments majeurs ont montré que les pertes ou les gains de Si et de Mg durant les processus de serpentinisation sont, s'ils ont réellement lieu, extrêmement minimes. Tous ces arguments montrent que, dans ce contexte particulier, Si et Mg peuvent être considérés comme des éléments immobiles durant le processus d'hydratation de la péridotite partiellement serpentinisée.

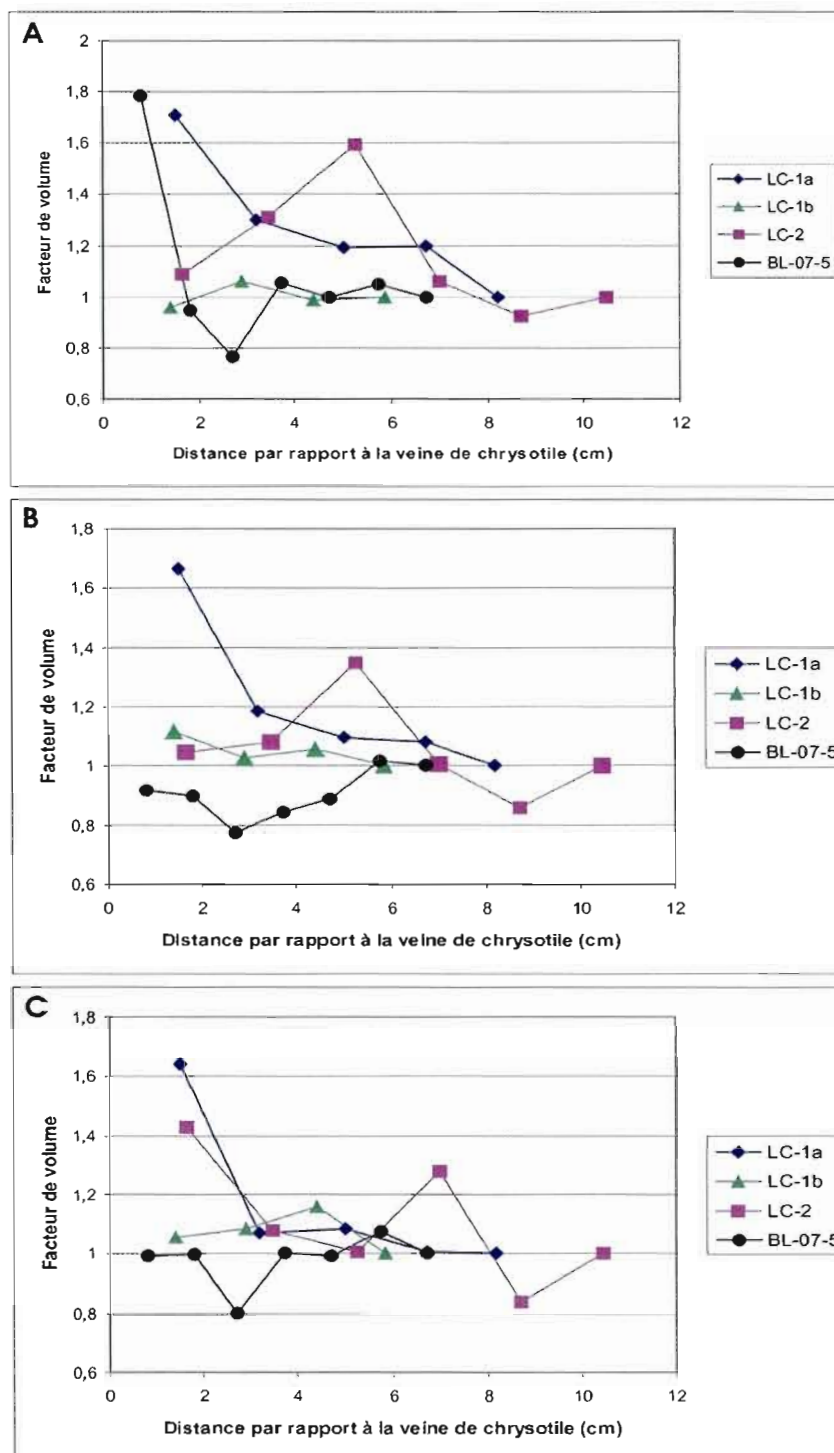


Figure 4.8 : Variation des facteurs de volume en assumant A) Cr comme élément immobile, B) V comme élément immobile et C) Al comme élément immobile.

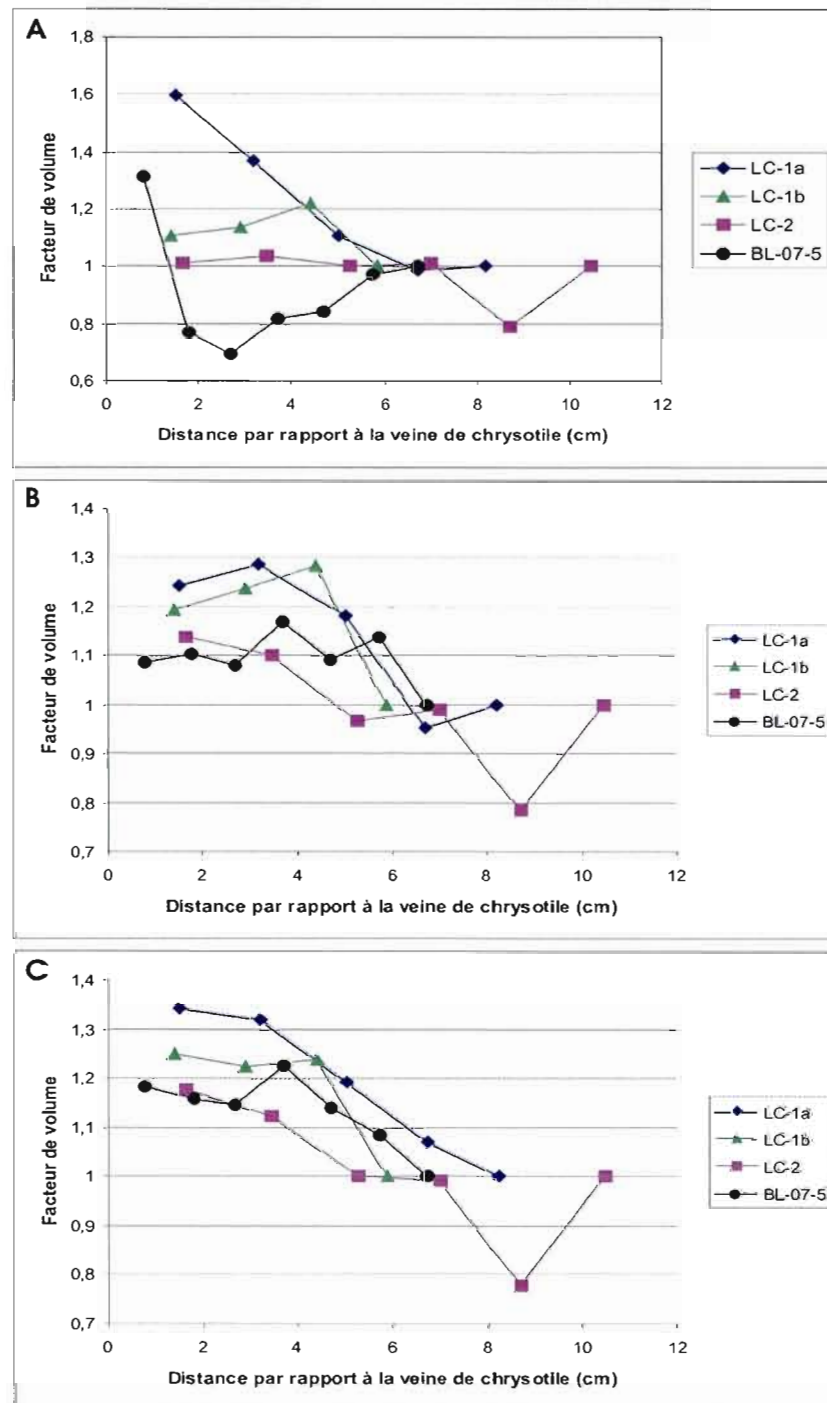


Figure 4.9 : Variation des facteurs de volume en assumant A) Sc comme élément immobile, B) SiO₂ comme composante immobile et C) MgO comme composante immobile.

Dans ce qui suit, les bilans de masse des échantillons LC-1 et LC-2 sont calculés en assumant Sc et MgO comme composantes immobiles, tandis que ceux de l'échantillon BL-11/07-5 sont calculés en assumant MgO et SiO₂ comme composantes immobiles. La technique de Grant (1986) pour quantifier les gains ou les pertes des éléments désirés dans un échantillon par rapport au précurseur en assumant une composante immobile s'avère être le meilleur choix pour quantifier les bilans de masse. Les calculs ont été effectués en utilisant la formule 5 (Grant, 1986):

$$\frac{\Delta C_i}{\Delta C_i^O} = \left(\frac{m^A}{m^O} * \frac{C_i^A}{C_i^O} \right) - 1 \quad (5)$$

où $\Delta C_i / \Delta C_i^O$ représente le gain ou la perte de l'élément, m^A est la masse de l'élément immobile dans le précurseur, m^O est la masse de l'élément immobile dans l'échantillon, C_i^A est la concentration de l'élément mobile dans l'échantillon et C_i^O est la concentration de l'élément mobile dans le précurseur.

La figure 4.10 illustre les bilans de masse calculés pour les échantillons LC-1 et LC-2 en assumant Sc comme élément immobile. Les profils du Co sont similaires, et montrent que cet élément est fortement concentré en bordure de la veine de chrysotile, et que sa concentration diminue progressivement dans le halo de serpentinisation pour finalement remonter et se stabiliser dans le précurseur, à l'exception de l'échantillon LC-2 dont les concentrations sont moins élevées en bordure de la veine de chrysotile. Les profils du Ni montrent que cet élément est plus concentré dans le halo de serpentinisation que dans le précurseur. Dans le cas où il y a un appauvrissement marqué en bordure de la veine de chrysotile, comme c'est le cas pour l'échantillon LC-1a, le Ni se concentre au centre du halo de serpentinisation. Le profil du Fe₂O₃ pour l'échantillon LC-1a montre un enrichissement très important en bordure de la veine de chrysotile, un appauvrissement important dans le halo de serpentinisation, puis une remontée des valeurs de retour dans le précurseur. Celui de l'échantillon LC-2 reste constant peu importe la distance par rapport à la veine. Les valeurs

pour l'échantillon LC-1b n'ont pas pu être calculées car les résultats des analyses géochimiques pour cette composante se situent sous le seuil de détection de l'appareil utilisé pour son dosage. Le profil de l'échantillon LC-1a pour le FeO est similaire à celui du Fe_2O_3 , tandis que ceux des échantillons LC-1b et LC-2 montrent un appauvrissement en bordure de la veine de chrysotile et un enrichissement graduel jusqu'au retour dans le précurseur.

La figure 4.11 montre le bilan de masse de l'échantillon BL-11/07-5 en assumant SiO_2 comme composante immobile. Le Co montre encore une fois un enrichissement important en bordure de la veine de chrysotile, et un appauvrissement marqué dans le reste du halo de serpentinisation. Les valeurs remontent et se stabilisent ensuite dans le précurseur. À l'opposé, les concentrations en Ni en bordure de la veine sont très basses. Elles remontent progressivement dans le halo de serpentinisation et atteignent leur maximum vers la fin de ce halo. Elles redescendent ensuite progressivement jusqu'au retour dans le précurseur. Les profils de Fe_2O_3 et FeO sont similaires. Ils montrent tous deux un important enrichissement en bordure de la veine de chrysotile, à la différence que les valeurs de Fe_2O_3 sont dix fois plus élevées que celles du FeO à cet endroit. Les concentrations dans le reste du halo de serpentinisation sont basses, puis remontent graduellement dans le précurseur.

La figure 4.12 illustre les bilans de masse en assumant MgO immobile pour les trois séries de tranches. Les profils du Co sont similaires, à l'exception de l'échantillon LC-2, et montrent un enrichissement important en bordure de la veine de chrysotile, puis un appauvrissement dans le halo de serpentinisation. Les valeurs se stabilisent ensuite dans le précurseur. À l'opposé, les concentrations plus basses de l'échantillon LC-2 se situent en bordure de la veine, alors qu'elles remontent progressivement dans le halo de serpentinisation. Les profils du Ni montrent deux tendances distinctes. Les concentrations des séries LC-1b et LC-2 sont élevées en bordure de la veine de chrysotile et diminuent progressivement jusqu'au précurseur. À l'inverse, les concentrations des séries LC-1a et BL-11/07-5 sont très basses en bordure de la veine et augmentent dans le halo de serpentinisation, où elles atteignent leur maximum. Elles diminuent ensuite dans le précurseur. Les profils du Fe_2O_3 sont similaires. Ils montrent un enrichissement très important en bordure de la veine, puis les concentrations chutent dans le halo de

serpentinisation et se stabilisent dans le précurseur, à l'exception des concentrations de l'échantillon LC-2 qui restent stables. Les profils du FeO sont encore une fois similaires à ceux du Fe_2O_3 , c'est-à-dire que les concentrations sont élevées en bordure de la veine et chutent par la suite, à l'exception de l'échantillon LC-2.

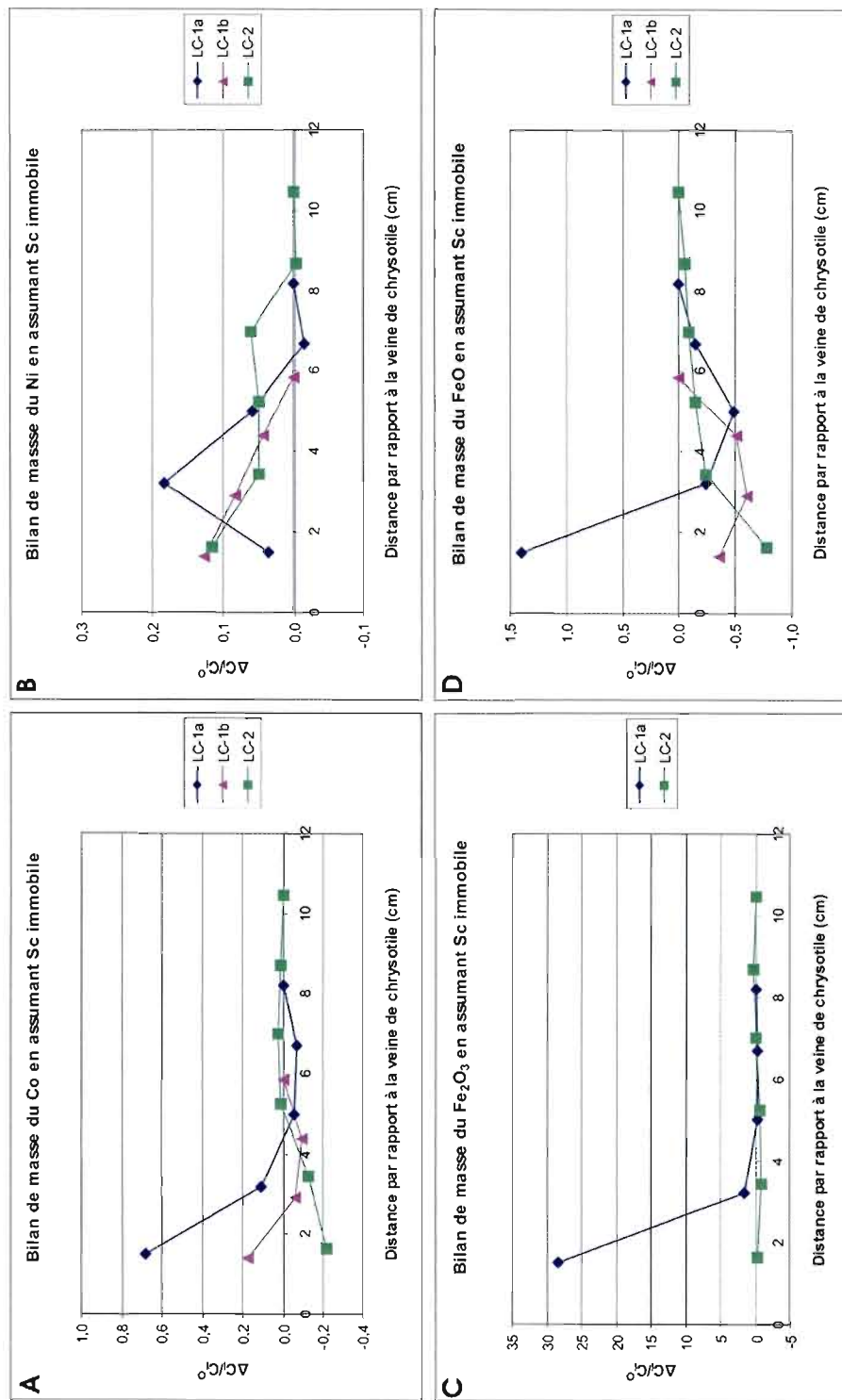


Figure 4.10 : Bilans de masse en assumant Sc comme élément immobile pour A) Co, B) Ni, C) Fe₂O₃ et D) FeO.

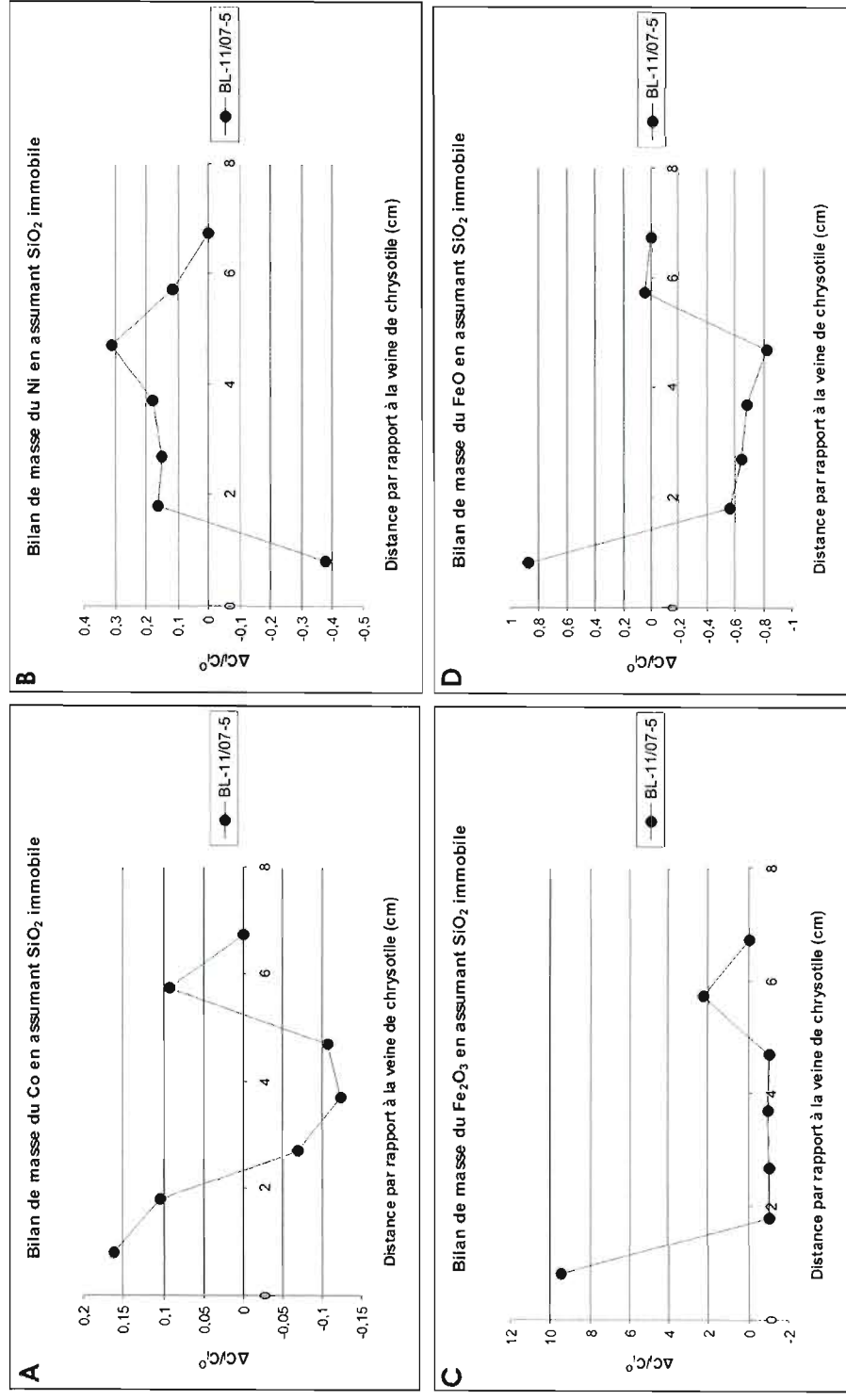


Figure 4.11 : Bilans de masse en assumant SiO₂ comme composante immobile pour A) Co, B) Ni, C) Fe₂O₃ et D) FeO.

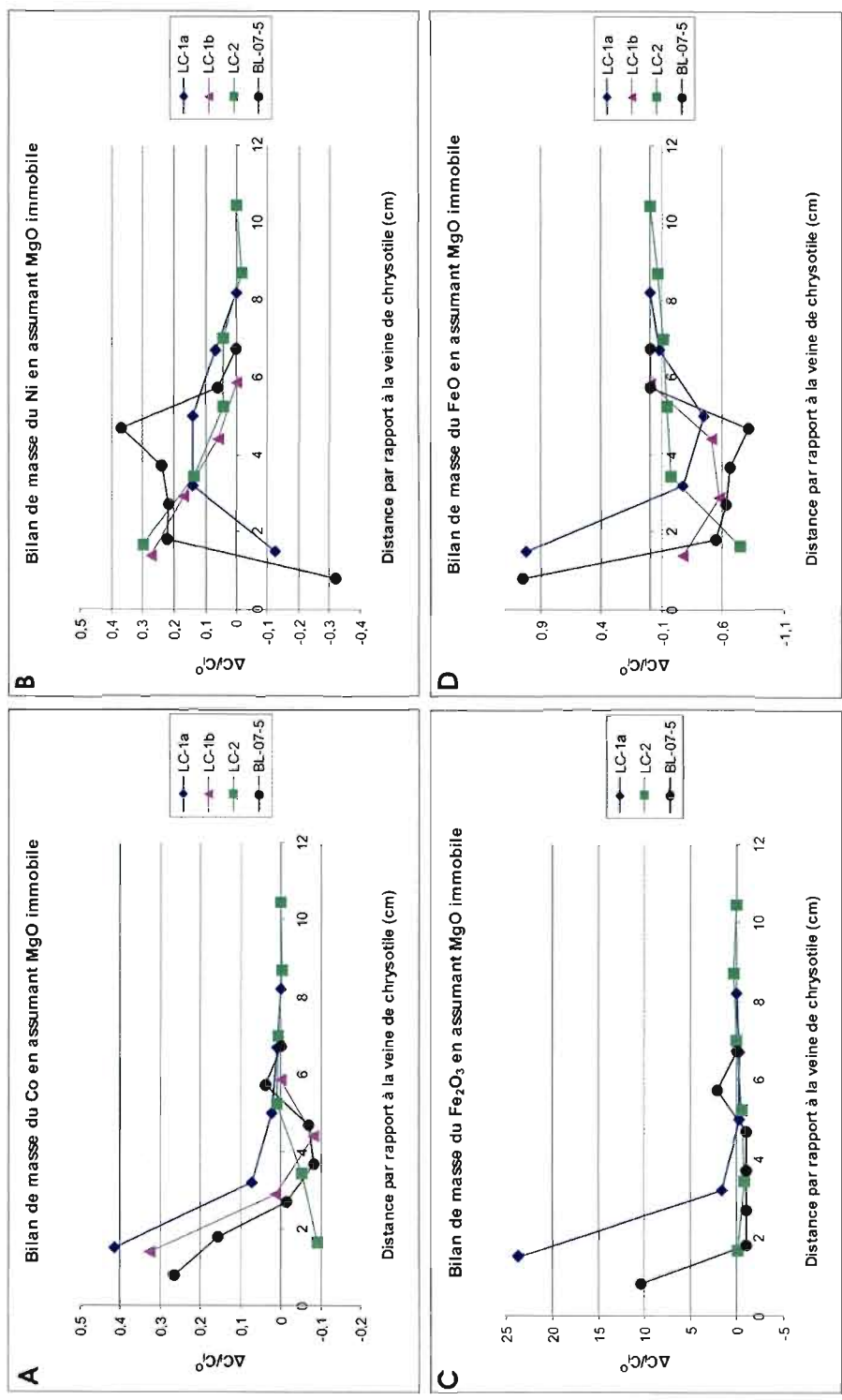
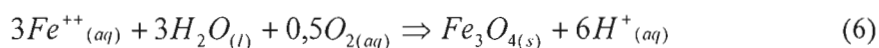


Figure 4.12 : Bilans de masse en assumant MgO comme composante immobile pour A) Co, B) Ni, C) Fe_2O_3 et D) FeO.

4.3.3 Caractérisation du contenu en fer

L'examen des graphiques du contenu en Fe_{total} et des graphiques du rapport Fe^{++}/Fe_{total} en fonction de la distance par rapport à cette veine pour les trois séries de tranches effectuées (fig. 4.13) permet de caractériser les variations du contenu et de l'état d'oxydation du fer dans le halo de serpentinisation associé à la formation d'une veine de chrysotile.

Le contenu en Fe_{total} est maximum aux abords des veines de chrysotile, puis chute drastiquement dans le halo de serpentinisation associé à la formation de ces veines, soit entre 2,5 et 6 cm. La concentration en Fe_{total} remonte ensuite doucement et se stabilise dans l'harzburgite fraîche (fig. 4.13A). De plus, le rapport Fe^{++}/Fe_{total} , faible en bordure de la veine de chrysotile, suggère que les fluides liés à la formation du halo de serpentinisation étaient au départ oxydants, mais qu'ils ont rapidement été réduits en pénétrant l'harzburgite, là où les conditions d'oxydo-réduction sont tamponnées par la roche (fig. 4.13B). Dans ce halo, le faible contenu en fer des échantillons, associé aux rapports élevés de Fe^{++}/Fe_{total} indique qu'une grande partie du Fe contenu dans ce segment a été remobilisé, puisque la solubilité du Fe augmente en milieu réducteur. Les profils de ce rapport suggèrent aussi que ce Fe a été transporté aux abords de la veine de chrysotile, où le contenu en Fe_{total} est le plus élevé, grâce à une réaction comme (6) :



Les conditions oxydantes présentes à cet endroit ont été favorables à la précipitation du Fe sous forme de magnétite.

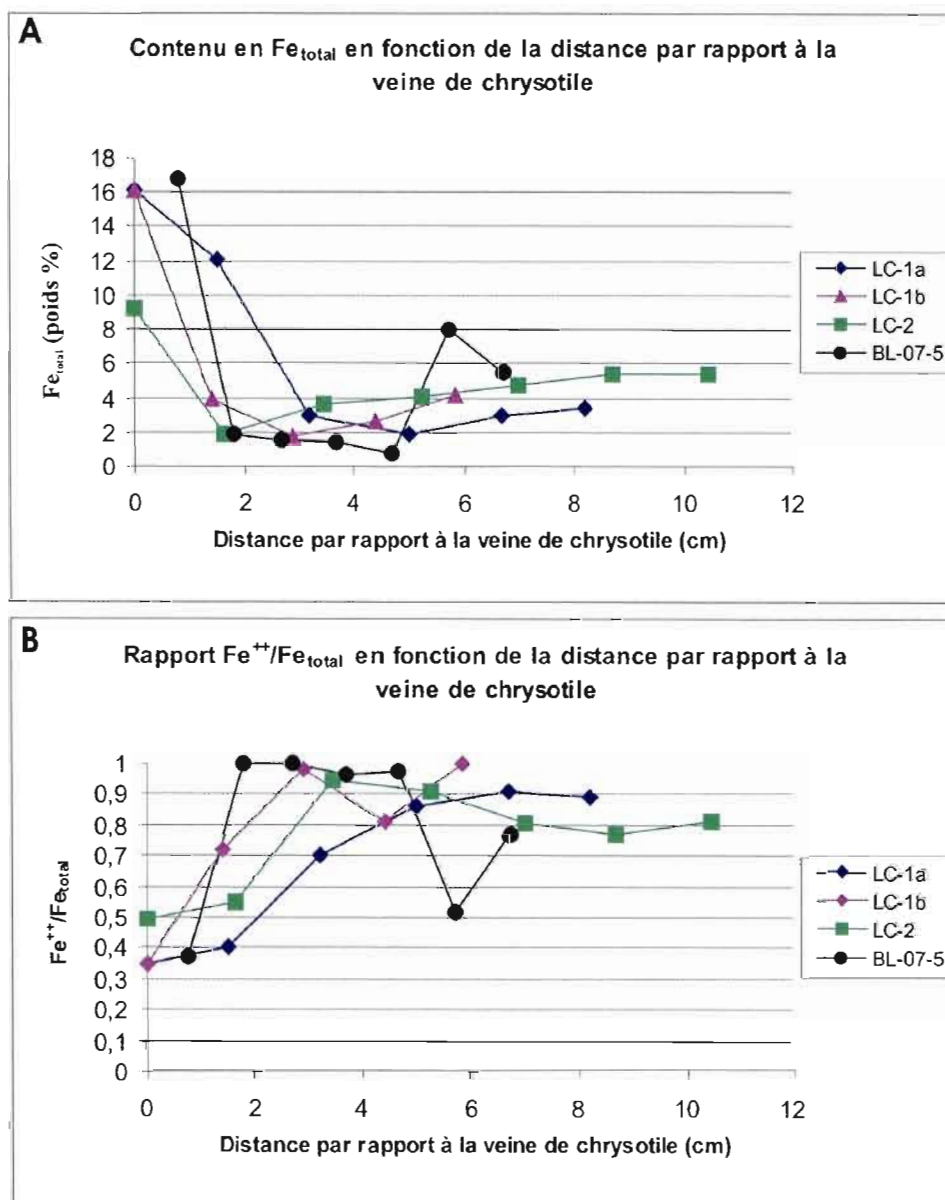


Figure 4.13 : Analyse du contenu en Fe des échantillons LC-1, LC-2 et BL-11/07-5. A) Contenu en Fe_{total} et B) Rapport Fe^{++}/Fe_{total} en fonction de la distance par rapport à la veine de chrysotile.

4.4 Diffractométrie des rayons-X

Les analyses de diffractométrie des rayons-X effectuées au laboratoire de radiocristallographie de l'Université du Québec à Montréal sur des échantillons en poudre provenant de la mine Lac d'Amiante ont permis de caractériser de manière précise la nature des minéraux observés dans les divers échantillons. Le diffractomètre utilisé est le modèle D5000 de la compagnie Siemens, qui a un seuil de détection de 3%. Un tube de cobalt, qui génère un faisceau de rayons caractéristiques $K_{\alpha 1}$ ayant une longueur d'onde de $1,789\text{\AA}$, a été utilisée. Le logiciel utilisé pour le traitement des données est DiffracPlus, version 12, créé par la compagnie Bruker.

4.4.1 Résultats

Treize échantillons provenant de Black Lake ont été analysés, soit les huit tranches de la coupe perpendiculaire à la veine de chrysotile BL-11/07-05, les échantillons situés dans, et à proximité d'une zone de cisaillement associée à une intrusion granitique (FPM-16, FPM-30 et FPM-31), et ceux provenant de la zone de cisaillement majeure à talc/carbonate (UQAM-3 et UQAM-6). Les résultats complets de ces analyses sont reportés à l'appendice D de ce mémoire.

Les huit échantillons provenant de la coupe BL-11/07-05 ont livré des patrons de diffraction légèrement différents. Les résultats montrent que la tranche 1, représentant la veine de chrysotile et une mince partie du halo de serpentine, contient du clinochrysotile, de la lizardite 1T et de la magnétite. Les tranches 2 à 5, représentant le halo de serpentinisation associé à la formation de la veine de chrysotile, contiennent du clinochrysotile, de la lizardite 1T et de la brucite. Par contre, la magnétite n'est présente qu'à proximité de la veine de chrysotile, soit dans les tranches 2 et 3, et n'est pas détectée dans les tranches 4 et 5. Les tranches 6 à 8 représentent le retour graduel à l'harzburgite partiellement serpentinisée, soit le précurseur, et sont composées de forstérite, de brucite, de clinochrysotile et de lizardite 1T. De la magnétite se trouve aussi dans la huitième tranche. La figure 4.14 représente un diffractogramme typique d'un échantillon provenant du halo de serpentinisation associé à la

formation d'une veine de chrysotile (échantillon BL-11/07-05-2). Les types de serpentine présentes sont la lizardite 1T et la clinochrysotile.

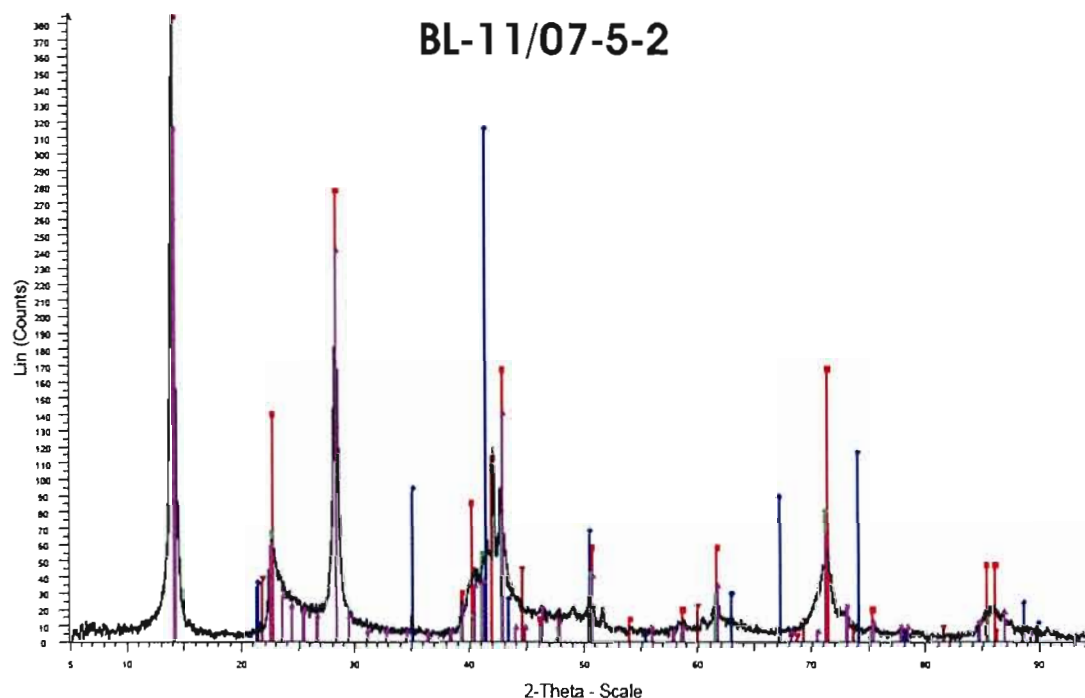


Figure 4.14 : Diffractogramme de l'échantillon BL-11/07-05-2. Les pics de référence des minéraux identifiés sont mis en évidence : lizardite 1T (mauve), chrysotile (rouge), clinochrysotile (vert), brucite (brun) et magnétite (bleu).

Les échantillons provenant des zones de cisaillement montrent une minéralogie différente. Ceux situés dans la zone de cisaillement majeure à talc/carbonate (UQAM-3 et UQAM-6) sont formés d'antigorite, de clinochrysotile, de brucite et de magnétite. Celui localisé dans la zone de cisaillement associée à une intrusion granitique (FPM-30) montre la même paragenèse, mais contient en plus de la forstérite. Finalement les échantillons se situant à proximité de ces zones de cisaillement (FPM-16 et FPM-31) sont constitués de lizardite 1T, de clinochrysotile, de brucite, de forstérite et de magnétite. La figure 4.15 est le diffractogramme de l'échantillon UQAM-03, qui est un exemple typique d'un échantillon provenant d'une zone de cisaillement, où les types de serpentine présents sont l'antigorite et la clinochrysotile.

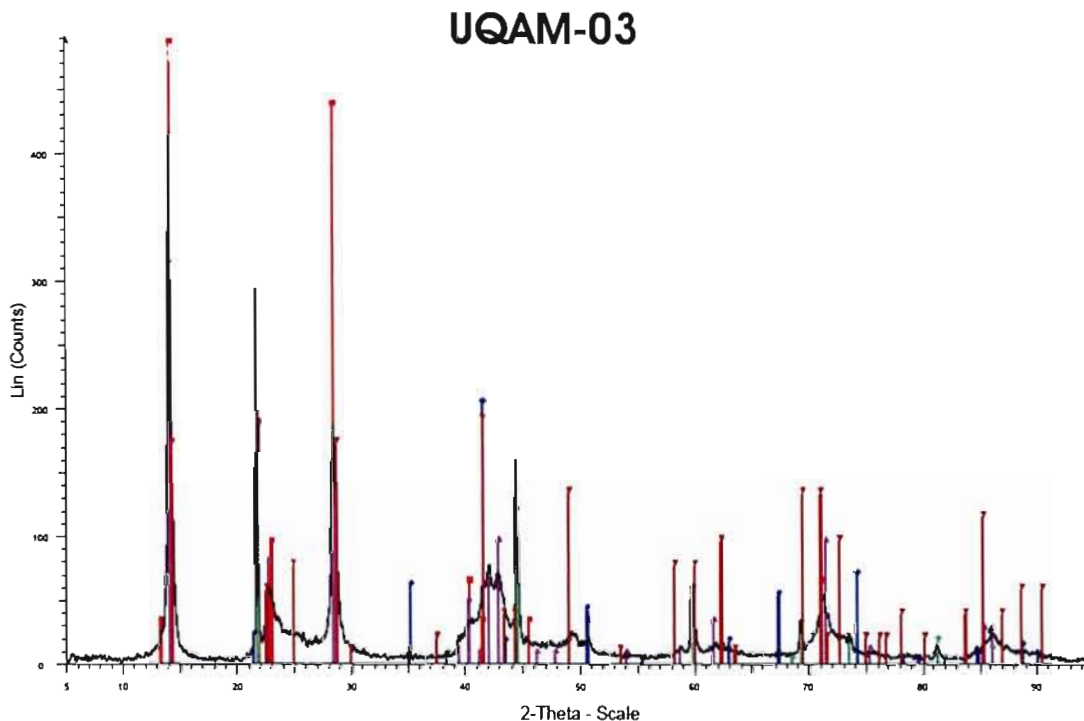


Figure 4.15 : Diffractogramme de l'échantillon UQAM-3. Les pics de référence des minéraux identifiés sont mis en évidence : antigorite (brun), chrysotile (mauve), clinochrysotile (rouge), brucite (vert) et magnétite (bleu).

4.4.2 Analyse

Le fait que les échantillons provenant de la série de tranches de l'échantillon BL-11/07-5 soient composés de clinochrysotile, de lizardite 1T et de brucite concorde avec l'estimation des températures de formation des veines de chrysotile asbestiforme, soit entre 150°C et 350°C (Laurent et Hébert, 1979), puisque cette paragenèse est typique des péridotites altérées par des fluides hydrothermaux ayant des températures inférieures à 420°C (Normand, 2001).

Les échantillons provenant des zones de cisaillement montrent une paragenèse différente. Ils se composent d'antigorite, de clinochrysotile, de brucite et de magnétite. Le fait que l'antigorite y soit stable, et non la lizardite, suggère que les températures auxquelles se sont formés les minéraux de serpentine étaient plus élevées. La décomposition de la

chrysotile et de la lizardite qui permet de former l'antigorite se produit entre 200 et 250°C, pour des pressions variant de 1 à 8 kbars, et les températures maximales auxquelles peuvent cohabiter l'antigorite et la brucite se situent entre 360 et 450°C (Mellini et, 1989), même si la chrysotile peut se former et demeurer métastable à des températures plus élevées que 250°C (Berman et al, 1986). Ceci concorde avec le fait que l'antigorite se trouve exclusivement dans les zones de cisaillement, puisque la friction créée aurait fourni une importante source de chaleur (Laurent et Hébert, 1979). Par contre, ce phénomène semble restreint aux zones de cisaillement. En effet, les échantillons recueillis à proximité de ces zones ne sont que partiellement serpentinisés, et ils sont composés de clinochrysotile, de lizardite 1T et de forstérite.

4.5 Synthèse des résultats

La mise en relation des résultats obtenus par analyses de chimie minérale, de géochimie et de diffractométrie des rayons X apporte beaucoup d'informations sur le processus de serpentinisation, surtout en ce qui a trait aux séries de tranches coupées perpendiculairement aux veines de chrysotile, soient les échantillons BL-07-05, LC-1 et LC-2.

La figure 4.16 illustre les variations des proportions minéralogiques, approximées d'après les observations au microscope optique, de chacune des tranches de ces trois séries. Les données brutes, présentant la distance par rapport à la veine de chrysotile, la densité, de même que les pourcentages, les textures et les structures des minéraux de l'échantillon BL-11/07-5, sont disponibles au tableau 2.1 de ce mémoire, alors que ceux des échantillons LC-1 et LC-2 sont présentés à l'appendice A. Les tranches LC-1-6, LC-2-1 et BL-11/07-5-1 représentent les veines de chrysotile et le début des halos de serpentinisation. En bordure de ces veines se trouve généralement de nombreux amas de magnétite. Le halo de serpentinisation est formé de serpentine à texture de recristallisation. Les analyses de diffractométrie des rayons X de l'échantillon BL-11/07-5 ont démontré que cette serpentine est composée de clinochrysotile et de lizardite 1T, et que la brucite se trouve dans chacune de ces tranches, même si elle n'est pas identifiable au microscope optique. Par contre, les

échantillons LC-1 et LC-2 contiennent des grains de brucite automorphes dans les échantillons localisés dans ce halo. La proportion de bastites est similaire dans chacune des séries de tranches, tandis que la quantité de magnétite diminue en progressant dans le halo de serpentinisation. À l'extérieur du halo de serpentinisation, la serpentine recristallisée et les bastites cèdent graduellement leur place à l'olivine et aux pyroxènes frais. À ce stade, la magnétite effectue un retour en petite quantité dans les veines et les mailles de serpentine.

Les analyses géochimiques sur roche totale ont démontré que les fluides ayant circulé à travers l'harzburgite partiellement serpentinisée, qui sont à l'origine de la formation des veines de chrysotile asbestiforme, étaient oxydants. Ceux-ci sont rapidement devenus réducteurs en pénétrant la roche, puisque cette dernière tamponne les conditions d'oxydo-réduction. Les profils des bilans de masse du FeO et du Fe₂O₃ ont montré que le Fe se concentre en bordure des veines de chrysotile, alors que les halos de serpentinisation associés à ces veines en sont appauvris. L'explication de ce phénomène est que le Fe présent dans l'harzburgite partiellement serpentinisée a été remobilisé durant l'altération par les fluides hydrothermaux. La péridotite étant un milieu réducteur, le Fe peut y être mis en solution et être facilement transporté jusqu'aux abords de la veine, où la fugacité d'oxygène est élevée. Les conditions oxydantes régnant dans cette partie de la roche sont favorables à la précipitation du Fe, ce qui explique que les concentrations en Fe des analyses géochimiques des échantillons à ces endroits soient très élevées. Ces quantités importantes de Fe se traduisent par l'observation de nombreux amas de magnétite en bordure des veines de chrysotile. La variation compositionnelle des grains d'awaruite confirme la tendance du Fe à précipiter en bordure des veines de chrysotile, plutôt que dans le halo de serpentinisation. En effet, la fraction molaire de Fe dans l'awaruite est plus élevée dans les tranches situées en bordure des veines que dans celles situées dans le halo de serpentinisation ou dans l'harzburgite partiellement serpentinisée.

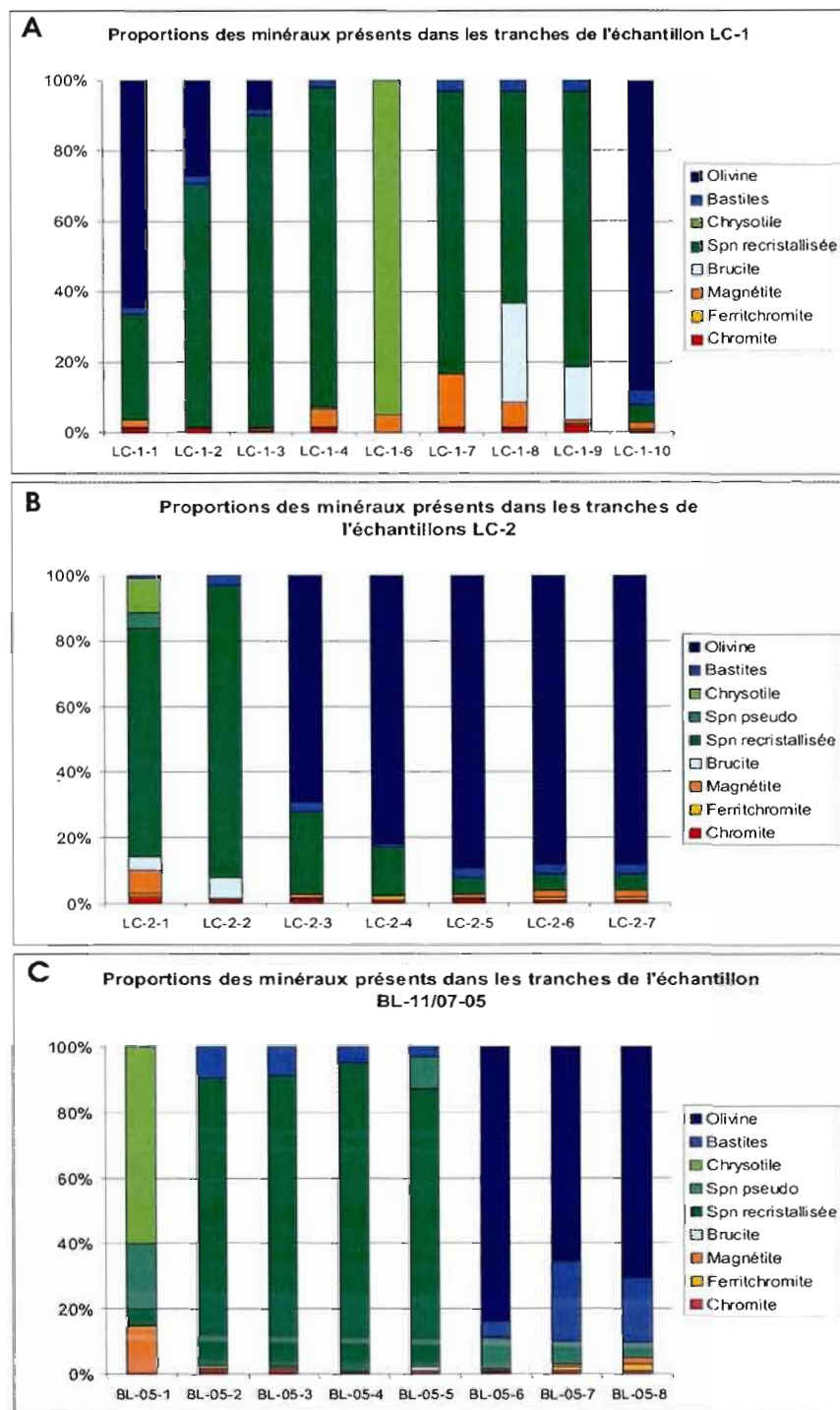


Figure 4.16 : Histogrammes illustrant les proportions relatives des principaux minéraux composant les séries de tranches récoltées à la mine Lac d'Amiante (Black Lake) de l'échantillon A) LC-1; B) LC-2 et C) BL-11/07-5.

D'après les analyses géochimiques et les analyses à la microsonde, le comportement du Co est similaire à celui du Fe. En effet, les bilans de masse du Co dans les séries de tranches des échantillons LC-1, LC-2 et BL-11/07-5 montrent que cet élément est concentré en bordure des veines de chrysotile, et appauvri dans le halo de serpentinisation. Le Co présent dans l'harzburgite partiellement serpentinisée, mobile en milieu réducteur, a été remobilisé de la même manière que le Fe en bordure des veines. Ce phénomène est aussi observé dans la composition des grains d'awaruite, qui varie en fonction de la distance de ceux-ci par rapport à la veine de chrysotile. Les grains en bordure de cette veine contiennent plus de Co que ceux présents dans le halo de serpentinisation et le précurseur.

Le comportement du Ni semble aller à l'inverse de celui du Fe et du Co. Les bilans de masse des trois séries de tranches montrent que, généralement, la concentration en Ni est plus importante dans la zone centrale du halo de serpentinisation, tandis que les abords de la veine sont caractérisés par un appauvrissement de cet élément. La précipitation du Ni n'est donc pas favorisée par les mêmes conditions que le Fe et le Co. Puisque les conditions d'oxydo-réduction sont tamponnées par la péridotite au fur et à mesure que les fluides hydrothermaux percolent dans la roche, la fugacité d'oxygène diminue par rapport à la distance à la veine de chrysotile. Les conditions particulièrement oxydantes régnant aux abords de la veine de chrysotile ont mis en solution le Ni présent à cet endroit. Les fluides ont remobilisé cet élément, à l'échelle locale, jusqu'à ce que les conditions propices à sa précipitation soient atteintes dans le milieu du halo de serpentinisation. Cette tendance se remarque aussi dans la fraction molaire de Ni des grains d'awaruite, qui varie en fonction de la distance par rapport aux veines de chrysotile pour les séries de tranches LC-1, LC-2 et BL-11/07-5. Les grains se situant en bordure des veines sont tous appauvris en Ni, puis les fractions augmentent graduellement dans le halo de serpentinisation. Les valeurs maximales sont atteintes dans le milieu du halo de serpentinisation.

Finalement, les températures des fluides de serpentinisation ayant percolé dans les fractures des péridotites et ayant engendré la formation des veines de chrysotile asbestiformes ont pu être estimées par la composition des minéraux de serpentine et des

cobalt-pentlandites. Les halos de serpentinisation des séries de tranches montrent une paragenèse à clinochrysotile et lizardite 1T. Cette association est reconnue pour se former à des températures variant de 150°C à 350°C (Laurent et Hébert, 1979). Ces températures corroborent celles obtenues grâce à la composition des cobalt-pentlandites, qui sont estimées être inférieures à 300°C selon le diagramme ternaire des pentlandites de Kaneda et al (1986).

CHAPITRE V

PARAGENÈSE DES ALLIAGES ET DES SULFURES DE NI-FE-(CO)

5.1 Introduction

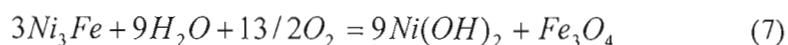
Les différentes analyses et observations effectuées dans le cadre de ce projet de maîtrise ont permis d'établir la paragenèse des alliages et des sulfures de Ni-Fe-(Co) présents dans les harzburgites serpentinisées d'Asbestos et de Black Lake. Ce chapitre est subdivisé en deux sections distinctes. La première traite de la remobilisation du Ni sous forme d'awaruite, tandis que la seconde porte sur la formation des sulfures de Ni-Fe-(Co) et de l'orcélite.

5.2 Remobilisation du Ni sous forme d'alliages

Les échantillons de roches ultramafiques récoltés à Asbestos et à Black Lake pour ce mémoire contiennent en moyenne 2500 ppm de Ni (entre 978 et 3540 ppm). Les analyses à la microsonde ont démontré que, dans les harzburgites fraîches, le Ni est principalement contenu dans l'olivine (0.39 poids % en moyenne). Aucun alliage ni aucun sulfure n'a été observé dans les portions d'harzburgite non serpentinisée. Puisqu'elles ne peuvent ni avoir une origine magmatique, ni une origine métamorphique de haute température, la genèse des alliages et des sulfures est donc liée aux processus de serpentinisation ayant eu lieu aux températures estimées au chapitre précédent.

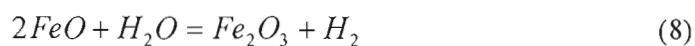
Durant le premier stade de serpentinisation, en milieu océanique, l'olivine est remplacée par de la serpentine suivant essentiellement une réaction d'hydratation. Les analyses à la microsonde ont démontré que les métaux contenus dans l'olivine, i.e. Mg, Fe et

Ni, ne sont pas tous incorporés dans la structure cristalline de la serpentine. La distribution du Mg se partage entre la serpentine, qui est le minéral le plus abondant, et la brucite. La majorité du Fe libéré de l'olivine s'oxydera pour former de la magnétite, tandis que le reste sera incorporé dans la structure cristalline de la serpentine et/ou de la brucite. Un faible pourcentage de Fe va aussi se combiner au Ni pour former l'awaruite. Finalement, les analyses chimiques des minéraux ont montré que la serpentine n'incorpore pas, ou très peu de Ni, puisque tous les résultats se situent en-dessous ou légèrement au-dessus du seuil de détection de l'appareil (0,024 poids %), et suggère des valeurs < 0.003 atome de Ni par formule. La quasi-totalité du Ni libéré lors de la serpentinisation de l'olivine se retrouve donc sous forme d'awaruite puisqu'aucune autre phase minérale secondaire ne contient de quantité significative de Ni. Cependant, les serpentines dans les échantillons BL-06 et FPM-30 contiennent environ 0.008 atome de Ni par formule (~ 0.2 poids % NiO en moyenne). Encore plus significatif, les alliages dans ces échantillons contiennent en moyenne plus de 3.5 atomes de Ni par formule, et la brucite dans l'échantillon BL-06 contient en moyenne 0.003 atome de Ni par formule (~ 0.4 poids % NiO en moyenne) et est pauvre en Fe (< 2 % FeO, alors que la brucite contient normalement > 3 % FeO). Ces compositions particulières des minéraux dans les échantillons BL-06 et FPM-30 suggèrent une formation en milieu plus oxydant (réaction 7).



En effet, l'activité du Fe dans les alliages est fonction de la fugacité d'oxygène. Plus elle est élevée, plus l'alliage est riche en Ni (Frost, 1985; Abrajano et Pasteris, 1989).

La magnétite est un sous-produit de la serpentinisation de l'olivine dont la formation nécessite un apport important d'oxygène. La source de cet oxygène provient de la décomposition des fluides qui altèrent la roche, l'eau (réaction 8, Sleep et al, 2004):



Pour chaque molécule d'eau se décomposant, une molécule d'hydrogène est libérée. La concentration en hydrogène du milieu augmente donc très rapidement, ce qui fait de cet environnement un des plus réducteurs existant sur Terre. La fugacité d'oxygène dans ce milieu est reconnue pour être très basse, tout comme la fugacité du soufre (Frost et Beard 2007). Ceci permet d'expliquer la présence d'alliage de métaux natifs dans ces roches.

Le Ni et une partie du Fe libérés durant l'altération de l'olivine vont se concentrer en grains très fins d'awaruite « in situ », c'est-à-dire à l'endroit même où ils ont été libérés. C'est pourquoi à ce stade il est possible d'observer de très nombreux grains fins ($<1 \mu\text{m}$) d'awaruite dans les pseudomorphes et les veines de serpentine. Les conditions physico-chimiques de la serpentinisation n'étaient apparemment pas favorables pour permettre une remobilisation étendue du Ni. Les premiers grains d'awaruite observés sont situés dans les veines de serpentine, qui sont les endroits où les fluides de serpentinisation ont commencé à circuler. Au fur et à mesure que la serpentinisation a progressé aux dépens de l'olivine, les grains d'awaruite se sont formés aussi dans les mailles et les pseudomorphes de serpentine. C'est le premier stade de formation des alliages dans la serpentine pseudomorphique tel qu'observé dans les lames minces d'Asbestos et de Black Lake.

De nombreuses fractures se sont formées dans l'harzburgite partiellement serpentinisée lors, ou après, de son obduction en milieu continental. Cette deuxième phase de serpentinisation est donc caractérisée par un apport de fluide important ayant pu s'infiltrer facilement dans la roche grâce à ces nouveaux conduits. Les nombreuses veines de chrysotile asbestiforme de la Mine Jeffrey et de la mine Lac d'Amiante, ainsi que leurs halos d'altération associés en témoignent. L'infiltration de ces nouveaux fluides a permis la recristallisation de la serpentine pseudomorphique. À ce stade, les grains d'awaruite observés sont de granulométrie moyenne à grossière (50 à 200 μm).

Ces observations contredisent le modèle conçu par Frost et Beard (2007) voulant que les alliages de Ni-Fe-Co n'existent que dans les harzburgites partiellement serpentinisées présentant des reliques d'olivine, et non dans les serpentinites. En effet, selon les modélisations thermodynamiques de ces auteurs, la présence de relique d'olivine permet de

maintenir l'activité de l'eau assez basse pour réduire l'ampleur des champs de stabilité de la brucite et de la serpentine, et donc de permettre au champ de stabilité de l'awaruite d'exister. Par contre, lorsque l'olivine est complètement consommée, les champs de stabilité de la serpentine et de la brucite croissent aux dépens de celui de l'awaruite. Ce modèle est illustré à la figure 5.1. Les champs ombragés sont ceux de la brucite et de la serpentine en présence de relique d'olivine, tandis que les champs en pointillés sont ceux de la brucite et de la serpentine en l'absence d'olivine. Pourtant, tous les échantillons recueillis à Asbestos dans le cadre de ce projet sont entièrement serpentinisés, et ceux-ci contiennent tous des grains d'awaruite moyens à grossiers. Ce modèle théorique ne convient donc pas aux processus de serpentinisation observés à Asbestos.

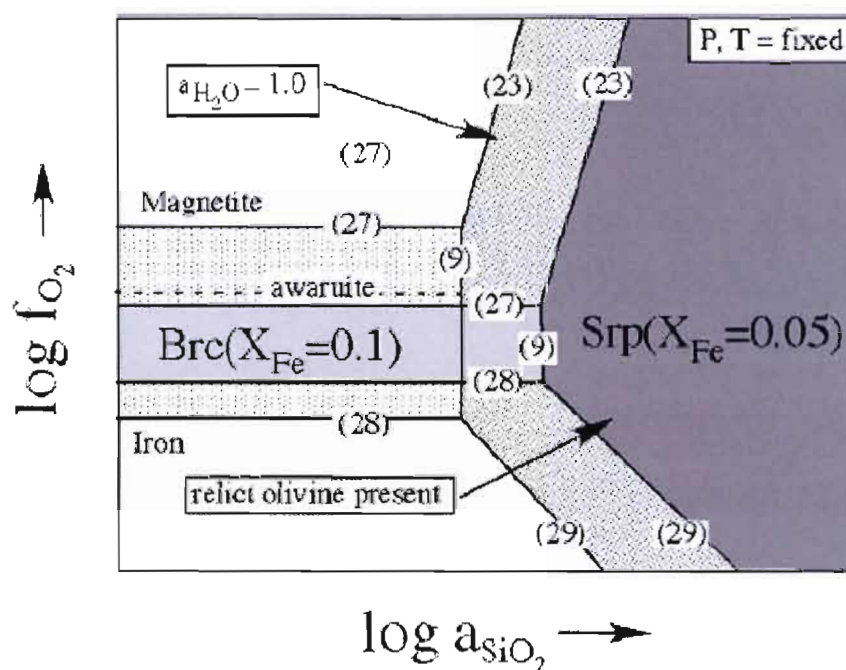
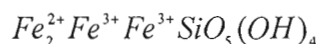
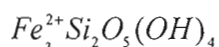


Figure 5.1 : Modèle proposé par Frost et Beard (2007) pour expliquer la présence d'awaruite dans les harzburgites partiellement serpentinisées. Les champs ombragés représentent les champs de stabilité de la brucite (Brc) et de la serpentine (Srp) en présence de reliques d'olivine, où l'awaruite est stable. Les champs en pointillés représentent les champs de stabilité de la brucite et de la serpentine lorsque toute l'olivine est consommée. En absence d'olivine, ces champs prennent de l'expansion aux dépens de celui de l'awaruite.

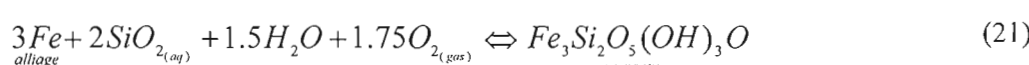
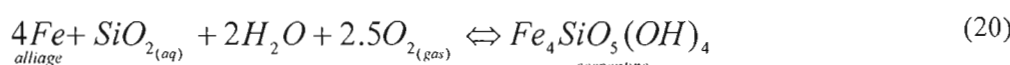
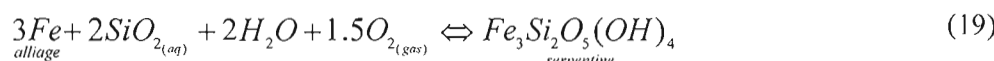
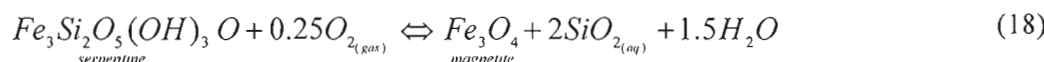
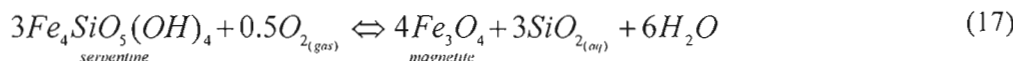
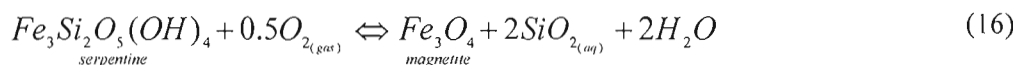
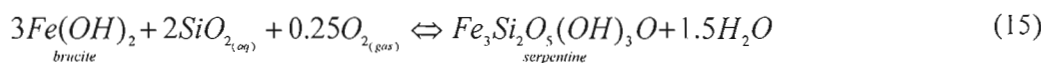
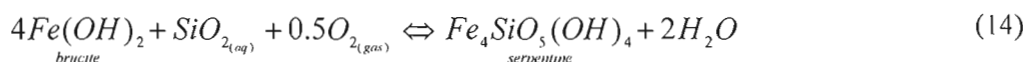
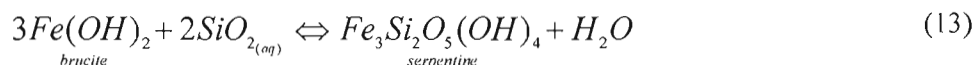
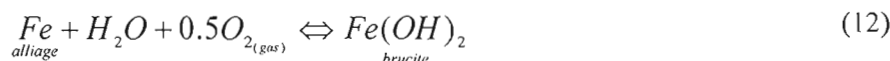
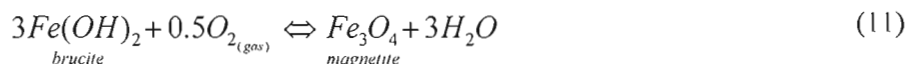
L'hypothèse proposée dans ce mémoire pour expliquer la présence d'awaruite dans une harzburgite entièrement serpentinisée repose sur le fait que les minéraux formés durant les premiers stades de serpentinisation ont contribué à maintenir le milieu ambiant très réducteur. Bien que l'absence d'olivine ne permette pas de fixer l'activité de l'eau et la fugacité de l'hydrogène à leur valeur minimale et maximale, respectivement, les alliages de Ni-Fe-(Co), les serpentines et la brucite contiennent suffisamment de Ni^0 , Fe^{2+} et Fe^0 pour contribuer à maintenir les conditions réductrices. Par exemple, un assemblage se composant de serpentine et brucite (avec des alliages) dont la composition correspond à une formation sous des conditions réductrices pourra produire temporairement un effet tampon si les rapports fluide/roche sont faibles durant la recristallisation. La variation dans la composition de la brucite peut s'exprimer suivant un simple vecteur de substitution isomorphe $Mg^{2+} \Leftrightarrow R^{2+}$ (équation 8, où R est le plus communément Fe) puisqu'elle n'accepte pas d'ions trivalents dans sa structure. En ignorant l'aluminium, les substitutions majeures dans les minéraux du groupe de la serpentine, tel qu'identifiées par O'Hanley et Dyar (1998), impliquent H^+ , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} et Si^{4+} . La plus commune est une substitution isomorphe entre Mg^{2+} et Fe^{2+} dans les sites octaédriques. Il existe aussi des substitutions couplées du type *Tschermak-Fe* (9) et du type *oxybiotite* (10):



Les pôles de compositions des serpentines-Fe qui correspondent à ces vecteurs de substitutions sont :



La distribution du Fe entre les minéraux cités plus haut peut s'exprimer en fonction de la fugacité de l'oxygène, l'activité de l'eau et l'activité de la silice dissoute suivant les équations ci-dessous.



Il serait en théorie possible de calculer un estimé des conditions de la fugacité de l'oxygène, de l'activité de l'eau et de l'activité de la silice dissoute durant la recristallisation des serpentinites à l'aide des constantes d'équilibre de ces réactions et de la composition des minéraux déterminée à l'aide de la microsonde. Malheureusement, les données thermodynamiques des Fe-serpentines et de la Fe-brucite sont très imprécises, et les modèles de solution solide entre les pôles de composition magnésiennes et ferreuses ou ferriques n'ont

pas encore été déterminés. Des modèles quantitatifs du rôle que joue la fugacité de l'oxygène, l'activité de l'eau et l'activité de la silice dissoute sur la composition des assemblages minéralogiques durant la serpentinisation des roches ultramafiques sont présentés, entre autre, dans Sleep et al. (2004), Klein et Bach. (2009) et McCollom et Bach (2009), mais ces modèles ne sont que des approximations.

Une analyse qualitative se basant sur des observations pétrographiques et des analyses chimiques détaillées permet ce qui suit. La figure 5.2 illustre la manière dont varie le contenu en Fe de la serpentine et de la brucite en fonction de la fugacité d'oxygène. Le fractionnement préférentiel du Fe dans la brucite qui coexiste avec de la serpentine et de la magnétite est bien connu (Evans et Trommsdorff, 1972). Au point A, tant que de l'olivine est présente dans la roche, l'équilibre olivine+serpentine+brucite+fer (alliage de type kamacite) à faible rapport eau/roche maintient les conditions très réductrices (l'activité de l'eau est à son point minimum). La présence de brucite fixe l'activité de la silice dissoute. Les réactions 2 et 4 dans le champ de stabilité de métaux natifs ont une pente positive. Dans l'intervalle entre les points A et B sur la figure, une oxydation de Fe^0 en Fe^{2+} s'accompagne d'une augmentation de la concentration en Fe dans la serpentine et la brucite. Les réactions 1 et 3 dans le champ de stabilité de la magnétite ont une pente négative. Une oxydation supplémentaire conduit à la formation de magnétite et à une diminution du contenu en Fe de la serpentine et de la brucite. Entre les points A et C, le rapport Ni/Fe dans les alliages augmente à cause d'une oxydation progressive du Fe dans de la magnétite suivant une réaction du type $\text{NiFe}_x + y/4\text{O}_2 = \text{NiFe}_{x-3y} + y\text{Fe}_3\text{O}_4$. La proportion de Fe dans la serpentine et la brucite diminue progressivement, permettant au Ni de se substituer au Mg dans la serpentine et la brucite. Au delà du point C, à des valeurs élevées de fugacité de l'oxygène, les alliages deviennent instables et la capacité du Ni à se substituer dans les structures de la serpentine et de la brucite augmente. Les composantes $\text{Fe}_4\text{SiO}_5(\text{OH})_4$ et $\text{Fe}_2^{2+}\text{Fe}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_3\text{O}$ n'ont pas été retenues dans l'analyse à cause du manque de connaissance des paramètres qui gèrent leur distribution dans les serpentines en fonction de la fugacité de l'oxygène.

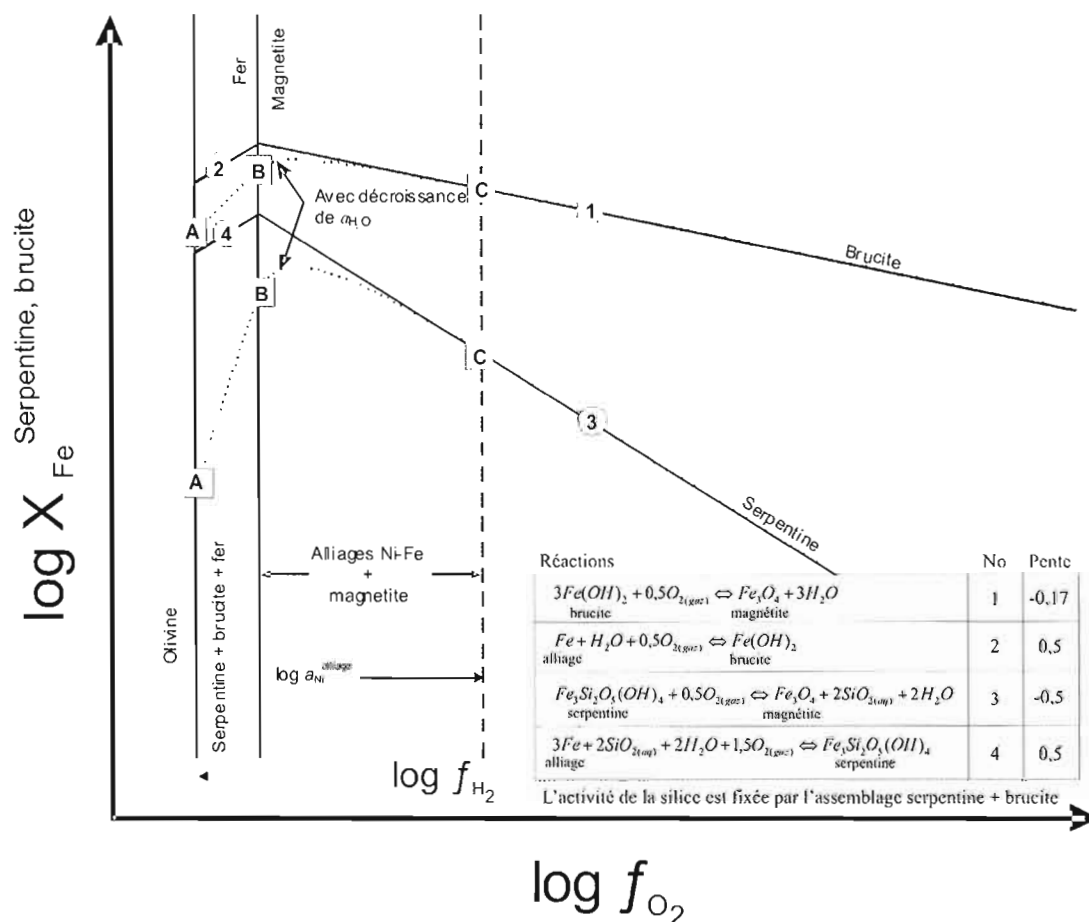


Figure 5.2 : Diagramme schématique illustrant la variation de la fraction molaire de Fe^{2+} dans les sites octaédriques de la serpentine et de la brucite en fonction de la fugacité d'oxygène.

La concentration maximum de Fe atteinte dans la serpentine et la brucite se positionne dans le champ de stabilité de la magnétite (et des alliages Ni-Fe-Co), près du tampon fer-magnétite. En excluant les échantillons BL-06 et FPM-30, les concentrations en Fe des serpentines et de la brucite d'Asbestos et de Black Lake, qui coexistent invariablement avec des alliages, demeurent remarquablement similaires. On est donc en droit de suggérer que les harzburgites serpentinisées de la Mine Jeffrey n'ont pas été soumises à un influx de fluides oxydants suffisant pour causer une oxydation importante du Fe suite à leur serpentinisation complète. Il reste à savoir si les réseaux denses de veines de chrysotile se

sont formés avant ou après la serpentinisation complète de l'harzburgite hôte. Il n'en demeure pas moins que les grains d'alliages les plus grossiers se présentent dans les serpentinites recristallisées de la Mine Jeffrey.

Les analyses à la microsonde ont montré qu'il existe deux types de profils de concentration du Fe dans les serpentines des séries de tranches des échantillons LC-1b et BL-11/07-5. Dans l'échantillon LC-1b, les concentrations en Fe de la serpentine montrent une progression en augmentant depuis la bordure de la veine vers l'harzburgite. Cette variation est cohérente avec un profil où la fugacité d'oxygène diminue de la veine vers l'harzburgite partiellement serpentinisée, et où la magnétite est présente. Dans les tranches de l'échantillon BL-11/07-5, on observe une relation inverse de la concentration de Fe dans la serpentine en fonction de la distance de la veine. Cette relation inverse peut s'expliquer en partie par l'absence de magnétite et la présence d'alliages entre les échantillons BL-11/07-05-3 et BL-11/07-05-6. Les conditions de fugacité de l'oxygène devaient être particulièrement basses durant la formation de ce segment du halo de serpentinisation, de tel sorte que les alliages ont dominé les réactions d'échange avec le Fe (voir la figure 5.2; segment A-B de la réaction 4 et segment de la réaction 3 se trouvant près du tampon fer-magnétite).

Il apparaît évident que les grains très fins d'alliage répartis uniformément dans la serpentine pseudomorphique, ont été dissous par les fluides durant la seconde phase de serpentinisation. Les cations Fe^{2+} et Ni^{2+} ont été transportés à petite ou à moyenne échelle dans les veines de serpentine où ont circulé les fluides. Lorsque les conditions ont été propices, ils ont reprecipité sous forme d'alliages de Ni-Fe-(Co) plus grossiers, et non de sulfures (à l'exception des zones de cisaillement et des halos de serpentinisation associés aux veines de chrysotile asbestiforme). C'est pourquoi les grains moyens à grossiers d'awaruite sont généralement localisés dans les veines de serpentine et non dans la matrice, comme le sont les grains fins produits lors du premier stade de serpentinisation.

Les échantillons provenant des zones de cisaillement (majeure à talc/carbonates ou associées aux intrusions granitiques) sont ceux contenant les grains d'awaruite les plus grossiers, pouvant atteindre 200 μm de diamètre. Cette remobilisation des alliages de Ni-Fe-

(Co) plus marquée qu'ailleurs peut être expliquée par le fait que les zones de cisaillement forment des couloirs où les fluides hydrothermaux sont canalisés, mais pas de façon suffisamment importante pour absorber totalement le pouvoir réducteur intrinsèque de la roche hôte, et ce même si elle est complètement serpentinisée. L'apport de ces fluides, plus important qu'ailleurs, a permis la mise en solution des grains d'awaruite, mais surtout la remobilisation à plus grande échelle du Ni, du Fe et du Co. Une quantité importante de ces métaux a ainsi pu être rassemblée dans les nombreuses veinules de serpentine recoupant les échantillons, formant des grains particulièrement grossiers d'awaruite.

Les analyses géochimiques ont démontré que le contenu en Ni des harzburgites serpentinisées est assez homogène avec une valeur moyenne de 2500 ppm (écart type de 511 ppm). Les observations pétrographiques et les analyses à la microsonde ont démontré que la grande majorité du contenu en Ni était retenu sous forme d'awaruite. Puisque la quantité totale de Ni ne varie pas beaucoup d'un échantillon à l'autre, le volume qu'occupe les grains d'awaruite pour un certain poids de serpentine ne varie pas lui non plus. Seule la forme sous laquelle les grains d'awaruite se présentent et l'abondance de ces grains changent. En effet, plus les grains sont grossiers, moins ils sont nombreux. Donc en assumant que la roche contient au départ environ 2500 ppm de Ni, et que celui-ci est presque entièrement contenu dans les alliages, il devient possible d'estimer le volume d'awaruite dans un échantillon. Pour un échantillon de 100g de serpentinite, le volume qu'occuperaient les grains d'awaruite serait de $\sim 0,12\%$. Cette phase minérale est donc un constituant mineur des serpentinites.

Les alliages contiennent jusqu'à 6.6 poids % de Co. Le rapport Ni/Co varie dans ces derniers entre 10 et 433 avec une valeur moyenne de 38.6 (895 analyses). On peut se poser la question d'où vient ce Co. L'olivine des harzburgites contient en moyenne 110 ppm de Co et présente un rapport Ni/Co moyen de 38.4. Tout comme le Ni, le Co contenu dans les alliages est très largement le produit local de la serpentinisation de l'olivine.

Un autre élément qui est enrichi en bordure des veines de chrysotile, en parallèle avec le Co, est le Cu. Il semble donc s'opérer un découplage du Co et du Cu par rapport au Ni durant la serpentinisation. À ce titre, il est intéressant de noter que cette bimodalité des

métaux se rencontre également dans le gisement d'Eastern Metals (Auclair et al, 1993). Il est possible que l'interaction de fluides hydrothermaux, à des rapports fluide/péridotite très élevés, puisse effectivement séparer le Co et le Cu du Ni et les redéposer en concentrations économiques dans des paragenèses distinctes.

5.3 Formation des sulfures de Ni-Fe-(Co) et des arséniures de Ni

Les sulfures de Ni-Fe-(Co) ne sont pas aussi abondants que l'awaruite dans les harzburgites serpentinisées des localités à l'étude. À Asbestos, ces phases minérales apparaissent uniquement dans les sections de forage localisées près des zones de cisaillement, tandis qu'à Black Lake, elles se trouvent dans les halos de serpentinisation associés aux veines de chrysotile ainsi que dans, et à proximité des zones de cisaillement. De plus, les observations pétrographiques ainsi que les photos prises à la microsonde montrent que les sulfures de Ni-Fe-(Co) et l'awaruite ne sont pas à l'équilibre. Au contraire, dans la plupart des cas, les grains d'awaruite ont été progressivement remplacés par l'heazlewoodite et la cobalt-pentlandite.

Les sulfures de Ni-Fe-(Co) ne peuvent pas avoir cristallisé directement à partir des fluides hydrothermaux. En effet, ces grains de sulfures ne se présentent jamais seuls. Ils sont toujours en association avec l'awaruite, et les contacts entre ces deux phases sont bombés et irréguliers, ce qui montre que généralement les sulfures remplacent l'awaruite. Le modèle paragenétique proposé pour expliquer le remplacement de l'awaruite par les sulfures dans les halos de serpentinisation associés aux veines de chrysotile, tel qu'observé à Black Lake, repose sur le fait que les fluides hydrothermaux s'étant infiltrés dans les fractures étaient oxydants comparativement au pouvoir réducteur intrinsèque de l'harzburgite. En effet, les analyses géochimiques des échantillons situés en bordure des veines de chrysotile montrent que le Fe transporté par ces fluides à cet endroit était ferreux (Fe^{2+}), mais qu'il a été par la suite rapidement oxydé et précipité sous forme de magnétite.

L'interaction des fluides avec l'harzburgite partiellement serpentinisée a créé un environnement favorable à la formation de sulfures. En effet, plus la fugacité d'oxygène et la fugacité du soufre augmentent dans un milieu, plus les assemblages ayant un ratio soufre/métal élevé sont stables, c'est pourquoi il est possible de retrouver des paragenèses à awaruite, heazlewoodite et/ou cobalt-pentlandite (toujours avec magnétite en excès) dans les échantillons recueillis (fig. 5.3). L'assemblage le plus fréquent est celui à magnétite, heazlewoodite et awaruite, retrouvé dans 14 échantillons autant à Asbestos qu'à Black Lake. C'est l'assemblage qui indique la plus faible fugacité d'oxygène et de soufre où une phase sulfurée peut être stable dans ce contexte. L'assemblage à magnétite, heazlewoodite, cobalt-pentlandite et awaruite est plus rare. Il n'a été retrouvé que dans 8 des échantillons analysés à la microsonde. Cette paragenèse indique que les activités chimiques de l'oxygène et du soufre responsable de la formation de cet assemblage étaient supérieures par rapport à celle des échantillons précédents (Miller, 2007).

Durant l'altération de la péridotite hôte, un gradient de fugacité d'oxygène et de soufre se développe, atteignant des valeurs maximales dans la veine et minimales au front de serpentinisation. Les sulfures sont stables près de la bordure de la veine, et les alliages en progressant plus loin dans le halo. Au fur et à mesure que le halo d'altération se développe depuis la bordure de la veine de chrysotile, le ratio fluide/roche augmente et les points à travers ce gradient, où sont stabilisés les assemblages awaruite + magnétite + heazlewoodite et awaruite + magnétite + cobalt-pentlandite + heazlewoodite (ou heazlewoodite + cobalt-pentlandite + magnétite), migrent vers l'intérieur de la péridotite. Ceci est illustré de façon schématique sur la figure 5.4. La flèche bleue représente un gradient possible de fO_2 et fS_2 entre les points A (près du front de serpentinisation) et C (là où le rapport fluide/roche est le plus élevé) en bordure d'une veine de chrysotile. Une fois atteintes les conditions de fO_2 et fS_2 du point B, l'heazlewoodite devient stable aux dépens de l'awaruite. Deux cas extrêmes sont alors possibles : soit l'assemblage awaruite + heazlewoodite exerce un effet tampon sur fO_2 (B-C'), soit le gradient est totalement contrôlé par la composition du fluide (B-C). Une trajectoire intermédiaire entre B-C et B-C' semble plus probable.

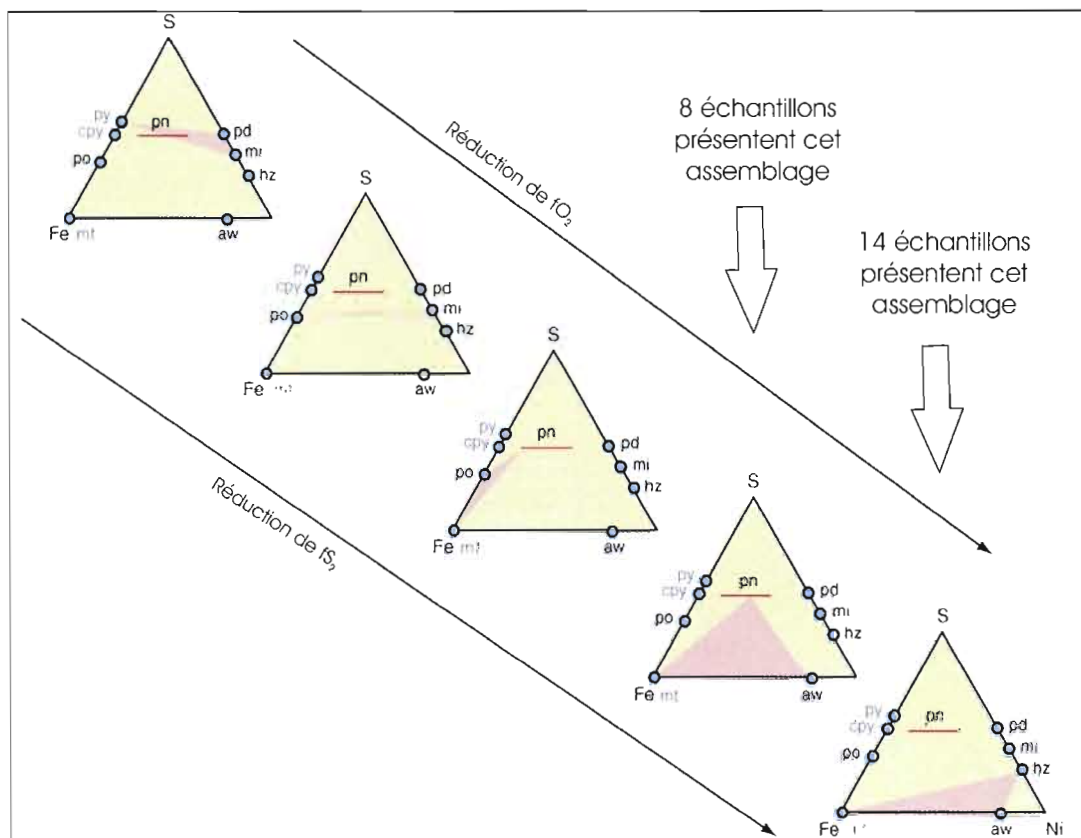


Figure 5.3 : Variation des assemblages de phases minérales stables dans le système Ni-Fe-S en fonction de la fugacité de l'oxygène et du soufre (modifié de Miller, 2007). py = pyrite, cpy = chalcopyrite, pd = polydimite, mi = millérite, po = pyrrhotite, pn = pentlandite, mt = magnétite, aw = awaruite, hz = heazlewoodite.

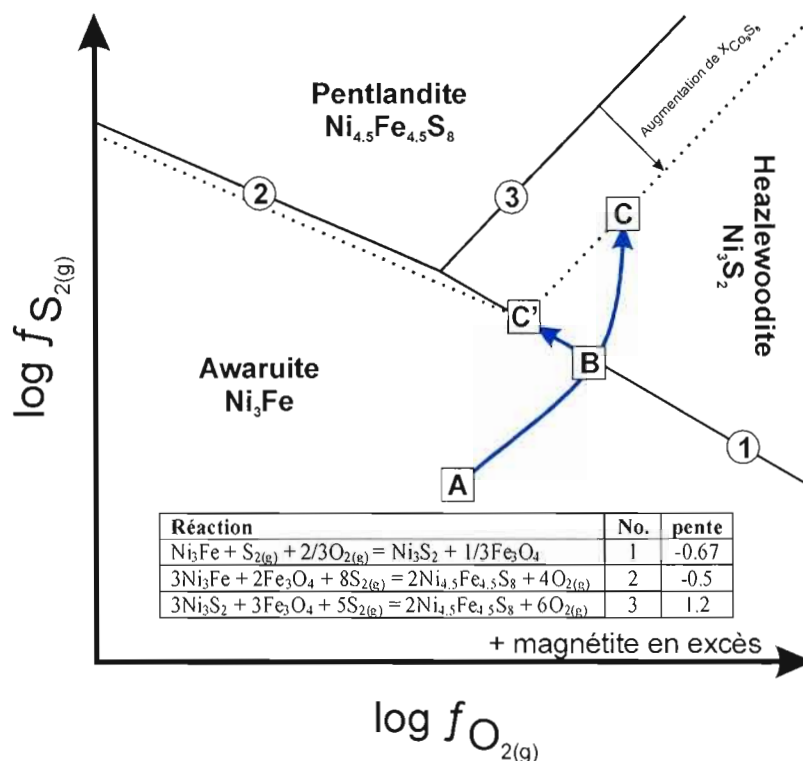


Figure 5.4 : Diagramme schématique illustrant les relations d'équilibre entre l'awaruite, l'heazlewoodite et la pentlandite en fonction de la fugacité d'oxygène et de soufre. Le champ de stabilité de la pentlandite se développe préférentiellement aux dépens de celui de l'heazlewoodite en augmentant la proportion de cobalt dans la pentlandite. Le cobalt n'est pas soluble dans l'heazlewoodite. L'awaruite peut contenir des proportions significatives de cobalt, mais l'étendue possible de la solution solide avec cette dernière demeure inconnue.

Entre les points B et C, le remplacement de l'awaruite par l'heazlewoodite doit s'accompagner d'une augmentation du rapport Co/Ni dans les fluides puisque l'heazlewoodite n'accepte pas la substitution du Ni par le Co. Par contre, la solution solide du Co est étendue dans la pentlandite. Ce faisant, le champ de stabilité de la pentlandite augmente aux dépens des phases qui n'acceptent pas le Co en solution solide. La

sursaturation du fluide par rapport à la pentlandite s'opère alors à des conditions de fS_2 toujours plus faibles avec l'augmentation du rapport Co/Ni du fluide.

Le modèle conceptuel élaboré pour expliquer le phénomène de remplacement des alliages de Ni-Fe-(Co) par les sulfures de Ni-Fe-(Co) est illustré à la figure 5.5. Les fluides hydrothermaux porteurs de soufre dissous vont tout d'abord s'introduire dans les fractures de l'harzburgite, créant ainsi un milieu propice à la formation de sulfures (fig. 5.5A). Ensuite, lorsqu'ils vont réagir avec les alliages déjà présents dans la roche, les fluides vont permettre la mise en solution à l'échelle locale de ces grains d'awaruite. La fugacité d'oxygène et du soufre étant plus élevées que dans le protholite, les conditions pour que le soufre et le nickel se combinent pour former des sulfures sont alors propices. C'est donc à ce stade que se forment les grains d'heazlewoodite (fig. 5.5B). Le Fe et le Co précédemment contenus dans l'awaruite se trouvent maintenant en solution dans la phase fluide. Cette réaction, ayant pour effet de graduellement augmenter la concentration du Co et du Fe dans le fluide, va se poursuivre jusqu'à ce que ces éléments soient présents en quantité suffisante pour saturer le fluide. L'activité du Co étant alors assez élevée, le Co et une partie du Fe originant du remplacement de l'awaruite par l'heazlewoodite vont se combiner au Ni et au S pour former des grains de cobalt-pentlandite (fig. 5.5C). La concentration de Co nécessaire pour saturer le fluide est dépendante de plusieurs facteurs, comme la composition du fluide, la fugacité de l'oxygène et du soufre à cet endroit. La concentration de Co nécessaire pour atteindre le point de saturation du fluide ne sera donc pas nécessairement le même d'un endroit à l'autre, c'est pourquoi certaines cobalt-pentlandites sont très riches en Co (jusqu'à 58,18 poids %), alors que d'autres sont beaucoup plus pauvres (jusqu'à 19,86 poids %). De plus, les bilans de masse obtenus à partir des analyses géochimiques démontrent que le Fe et le Co sont mobiles en milieu réducteur, et tendent à précipiter en milieu oxydant. Ce phénomène explique le fait que la cobalt-pentlandite ne se retrouve que dans les échantillons situés à proximité des veines de chrysotile. En s'éloignant de ces veines, les conditions redeviennent trop réductrices pour permettre la précipitation du Co.

Les échantillons provenant des différentes zones de cisaillement contiennent aussi des sulfures de Ni-Fe-(Co). Ces zones de cisaillement, qu'elles soient majeures ou associées aux intrusions granitiques, sont des couloirs ayant facilité la circulation des fluides hydrothermaux. Le même modèle conceptuel peut donc s'appliquer à ces échantillons, sauf que les fluides oxydants et sulfurés ayant percolé dans la roche pour permettre la formation d'heazlewoodite et de cobalt-pentlandite sont ceux ayant circulé dans ces zones et non ceux s'étant infiltrés dans les fractures de l'harzburgite. C'est pourquoi les échantillons contenant des sulfures à Asbestos ne proviennent que des sections de forage. En surface, les échantillons recueillis sont localisés loin des intrusions felsiques. Les sulfures apparaissent dans les forages au fur et à mesure que les échantillons se rapprochent des rodingites. À Black Lake, les autres échantillons contenant des sulfures sont tous localisés dans ou à proximité d'une zone de cisaillement.

Deux lames minces présentent des anomalies. En effet, les textures de remplacement suggèrent que l'awaruite remplacerait les phases sulfurées. Ce phénomène inhabituel semble restreint puisqu'il n'a été observé que sur deux grains de sulfures. Le remplacement des sulfures par l'awaruite est probablement dû à des fluctuations locales des paramètres de serpentinisation, comme un changement local de la fugacité d'oxygène ou de la composition du fluide hydrothermal.

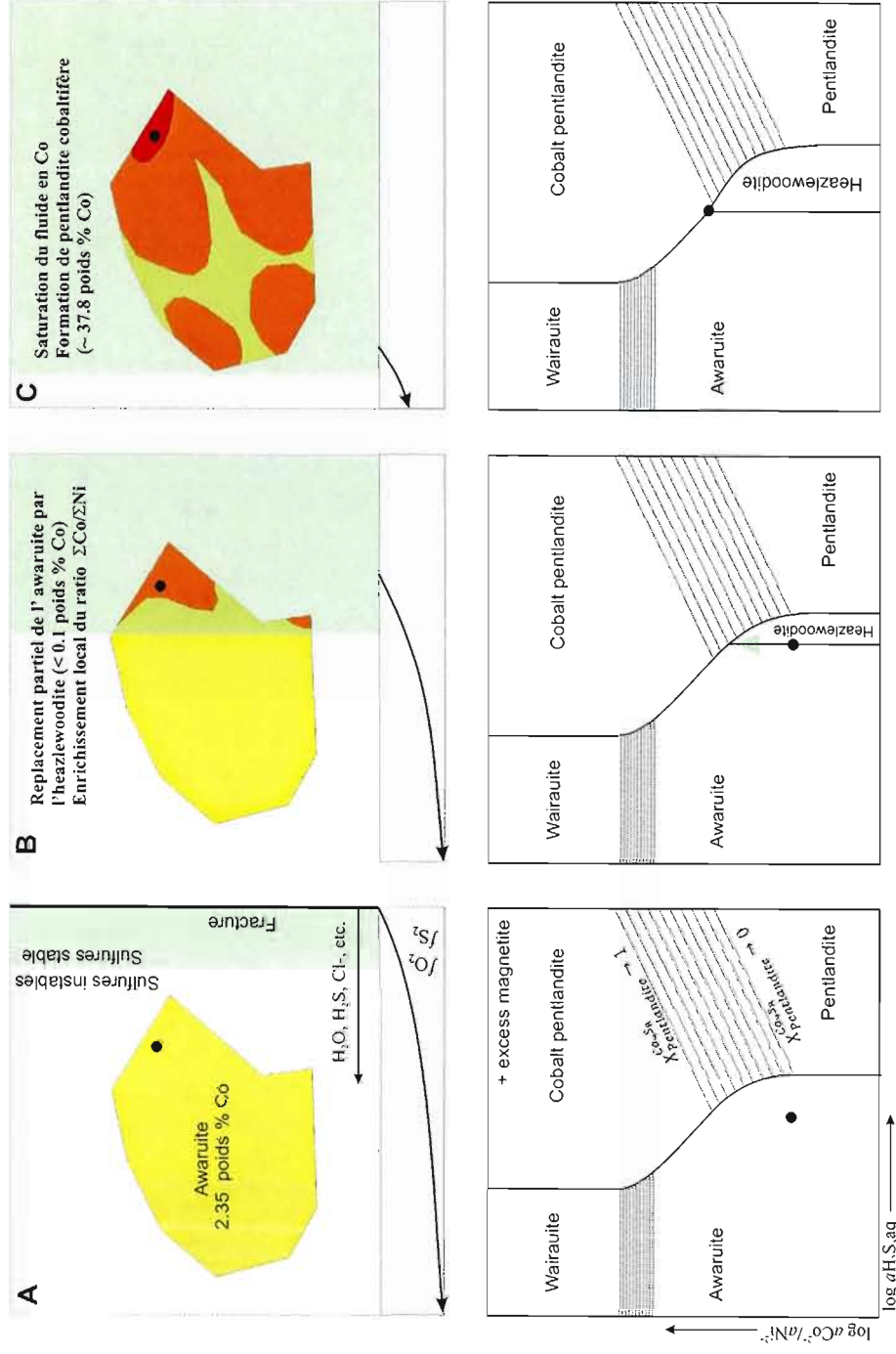


Figure 5.5 : Modèle conceptuel expliquant la formation de l'heazlewoodite et de la cobalt-pentlandite au détriment de l'awaruite. A) Les fluides oxydants et sulfurés s'infiltrant dans une fracture. B) Les conditions permettant la formation de sulfures sont atteintes, l'awaruite est remplacée pour former l'heazlewoodite. L'heazlewoodite ne contenant pas de Co, le rapport Co/Ni augmente dans le fluide et l'activité du H_2S dissous est fixée. C) Le rapport Co/Ni dans le fluide augmente jusqu'à ce que la saturation de la cobalt-pentlandite soit excédée et que ce minéral précipite.

Finalement, les analyses à la microsonde ont permis la découverte d'une nouvelle phase minérale présente à la mine Lac d'Amiante. Il s'agit d'un arséniure de Ni et de Fe nommé orcélite. Les trois seuls échantillons contenant cet arséniure sont ceux situés dans les zones de cisaillement associées aux intrusions granitiques. Cet arséniure est toujours associé à l'awaruite, tandis que la présence d'heazlewoodite et de cobalt-pentlandite est facultative. L'As n'étant pas un composant des harzburgites ni des fluides de serpentinisation usuels, cet élément doit avoir une source extérieure. Les analyses géochimiques suggèrent que cet apport en As provient des intrusions granitiques, puisque seuls les échantillons provenant des zones de cisaillements associées à la mise en place de ces intrusions montrent des concentrations significative d'As (échantillons UQAM-03 et FPM-31). Durant la mise en place de ces intrusions, un couloir de cisaillement se crée dans la roche hôte, facilitant les échanges chimiques entre celle-ci et l'intrusion. Il est alors possible de retrouver des quantités suffisantes d'As pour permettre la cristallisation d'orcélite dans les serpentinites de Black Lake.

CONCLUSIONS

La présente étude avait comme buts principaux d'expliquer la présence d'alliages et de sulfures de Ni-Fe-(Co) dans les harzburgites serpentinisées des complexes ophiolitiques d'Asbestos et de Thetford Mines, de même que d'établir la paragenèse de ces phases minérales. Plusieurs chercheurs ont déjà constaté la présence de ces minéraux dans les complexes ophiolitiques du sud-est du Québec, sans toutefois pouvoir en expliquer la genèse avec certitude (Nickel, 1959; Chamberlain 1966). Plus récemment, deux modèles génétiques diamétralement opposés ont été proposés pour expliquer la présence d'awaruite dans les ophiolites. Le premier suggère que l'awaruite est un sous-produit du processus de serpentinisation des harzburgites (Frost 1985, Frost et Beard, 2007), tandis que le second affirme que la présence d'awaruite est due à la désulfuration des sulfures d'origine magmatique durant la serpentinisation (Filippidis, 1985; Klein et Bach 2009). La présence d'alliages de Ni-Fe-(Co) pouvant devenir économiquement intéressante si les quantités sont suffisantes, il était donc important de faire la lumière sur les véritables processus ayant permis la formation et contrôlé la distribution de l'awaruite et des sulfures de Ni-Fe-(Co) dans les complexes ophiolitiques d'Asbestos et de Thetford Mines.

Plusieurs techniques ont été utilisées afin de caractériser la distribution et les relations entre l'awaruite et les sulfures de Ni-Fe-(Co). La cartographie des deux lieux d'études privilégiés dans le cadre de ce travail, soit la Mine Jeffrey à Asbestos et la mine Lac d'Amiante à Black Lake, a tout d'abord été effectuée. L'analyse pétrographique des échantillons récoltés lors de ces campagnes a permis d'en apprendre plus sur les principaux minéraux constituant les harzburgites serpentinisées à ces endroits, de même que d'identifier les différentes phases de serpentinisation auxquelles elles sont associées. La description précise de la chimie minérale de chacun des minéraux observés a été rendue possible grâce aux analyses à la microsonde. L'étude géochimiques des halos de serpentinisation associés à la formation de veines de chrysotile a permis de mettre en évidence la mobilité de plusieurs

éléments, tels le Ni, le Fe et le Co, durant la serpentinisation. Finalement les analyses de diffractions aux rayons X effectuées sur ces mêmes échantillons ont permis de définir précisément la nature des serpentines composant les harzburgites serpentinisées.

Les résultats de ces observations et analyses montrent que ni l'awaruite, ni les sulfures ne sont d'origine magmatique. Ils sont tous les deux des sous-produits de la serpentinisation de l'harzburgite. L'awaruite peut se présenter sans sulfures, tandis que les sulfures sont toujours présents en association avec celle-ci. La distribution de ces sulfures est limitée aux zones de cisaillement et aux halos de serpentinisation des veines de chrysotile.

Une première forme d'awaruite apparaît lors de la première phase de serpentinisation pervasive, probablement en milieu océanique. Le Ni, alors expulsé de l'olivine, cristallise sous forme d'awaruite en grains très fins dans les pseudomorphes de serpentine. Les conditions très réductrices de ce milieu ne permettent pas la formation de sulfures. De plus, les analyses à la microsonde ont démontré que généralement, ni la serpentine, ni les autres minéraux néoformés ne contiennent de Ni. Donc la quasi-totalité du Ni expulsé de l'olivine durant la serpentinisation est maintenant contenu dans l'awaruite.

La deuxième phase de serpentinisation, ayant eu lieu probablement en milieu continental, a permis la recristallisation de la serpentine. Les grains fins d'alliages de Ni-Fe-(Co) sont alors dissous et recristallisent sous la forme de grains grossiers dans les veines de serpentine. Les analyses géochimiques ont montré que les fluides hydrothermaux ayant percolé dans les fractures de l'harzburgite, formant ainsi les veines de chrysotile, étaient oxydants. Lorsque ces fluides sont entrés en contact avec les grains d'awaruite déjà présents dans la roche, ceux-ci ont localement été remplacés par l'heazlewoodite. Le Co n'étant pas incorporé dans la structure de ce minéral, cet élément s'est concentré dans le fluide. Lorsque le point de saturation de la cobalt-pentlandite a été dépassé, celle-ci s'est développée aux dépens de l'awaruite. Le même modèle génétique s'applique aux sulfures présents dans les zones de cisaillement.

L'awaruite est donc présente à grande échelle dans les harzburgites partiellement serpentinisées et les serpentinites. Le volume total occupé par les grains d'awaruite est environ le même pour tous les échantillons entièrement serpentinisés, puisqu'il n'y a pas d'ajout ni de retrait de Ni du système, et presque tout le Ni est contenu dans cette phase minérale. Seule la dimension des grains et leur distribution changent, puisque plus les grains sont grossiers, moins ils sont nombreux. Par contre, les sulfures sont restreints aux zones de cisaillement et aux halos de serpentinisation associés aux veines de chrysotile.

Cette étude a permis de caractériser le mode de formation et la distribution des alliages et des sulfures de Ni-Fe-(Co) dans des complexes ophiolitiques d'âge ordovicien du sud-est du Québec. Étant donné que le contenu en Ni des harzburgites d'Asbestos et de Black Lake est d'environ 2500 ppm, la concentration d'awaruite dans les péridotites serpentinisées n'est pas assez importante pour être d'intérêt économique pour l'instant. Par contre, il serait intéressant de poursuivre des études sur la formation d'alliages et de sulfures de Ni-Fe-(Co) dans d'autres complexes ophiolitiques, où les échantillons pourraient contenir plus de Ni, et par conséquent des quantités plus importantes d'awaruite. De plus, de récentes études effectuées dans des ophiolites en formation, telle la ride médio-atlantique, ont permis d'observer différentes associations minérales (Klein et Bach, 2009). Les assemblages d'alliages et de sulfures de Ni-Fe-(Co) étant de bons indicateurs des conditions d'oxydo-réduction d'un milieu, poursuivre les recherches sur ces assemblages permettraient de mieux caractériser les conditions dans lesquelles se sont formées les ophiolites, qu'elles soient récentes ou anciennes.

BIBLIOGRAPHIE

- Abrajano, T.A. Jr., Pasteris, J.D. 1989. Zambales Ophiolite, Philippines II. Sulfide Petrology of the Critical Zone of the Acoje Massif. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, v.103, p.64-77.
- Alt, J., Shanks, W. 2006. Stable Isotope Compositions of Serpentinite Seamounts in the Mariana Forearc: Serpentinization Processes, Fluid Sources and Sulfur Metasomatism. *Earth and Planetary Science Letters*, v.28, p.272-285.
- Auclair, M., Gauthier, M., Trottier, J., Jébrak, M., Chartrand, F. 1993. Mineralogy, Geochemistry, and Paragenesis of the Eastern Metals Serpentinite-Associated Ni-Cu-Zn Deposit, Quebec Appalachians. *Economic Geology and the Bulletin of the Society of Economic Geologists*, v.88, p.123-138.
- Berman, R.G., Engi, M., Greenwood, H.J. and Brown, T.H. 1986. Derivation of Internally-Consistent Thermodynamic Data by the Technique of mathematical Programming: a Review with Application to the System MgO-SiO₂-H₂O. *Journal of Petrology*, v. 27, p. 1331-1364.
- Canil, D. 1999. Vanadium Partitioning Between Orthopyroxene, Spinel, Silicate Melt and the Redox States of Mantle Source Regions for Primary Magmas. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, v.63, p.557-572.
- Chamberlain, J.A. 1966. Heazlewoodite and Awaruite in Serpentinites of the Eastern Townships, Québec. *Canadian Mineralogist*, v.8, p.519-522.
- Dilek, Y., Coulton, A., Hurst, S.D. 1997. Serpentinization and Hydrothermal Veining in Peridotites at Site 920 in the Mark Area. *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, v.153, p.35-59.
- Eckstrand, O.R., Sinclair, W.D., Thorpe, R.I. Géologie des types de gîtes minéraux du Canada. *Géologie du Canada* n°8. 1995. 706 p.
- Evans, B.W., Trommsdorff, V. 1972. Der Einfluss der Eisens auf die Hydratisierung von Duniten. *Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, v.52, p.251-256.
- Evans, B.W. 1977. Metamorphism of Alpine Peridotite and Serpentinite. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, vol.5, p.397-447.

- Filippidis, A. 1985. Formation of Awaruite in the System Ni-Fe-Mg-Si-O-H-S and Olivine Hydration with NaOH Solution, An Experimental Study. *Economic Geology*, v.80, p.1974-1980.
- Finlow-Bates, T., Stumpfl, E.F. 1981. The Behaviour of So-Called Immobile Elements in Hydrothermally Altered Rocks Associated with Volcanogenic Submarine Exhalative Ore Deposits. *Mineralium Deposita*, v.16, p.319-328.
- Fisher, G. W. 1969. Cell Dimensions and X-Ray Determinative Curve for Synthetic Mg-Fe Olivine. *American Mineralogist*, v.54, p.741-753.
- Frost, B.R. 1985. On the Stability of Sulfides, Oxides and Native Metals in Serpentine. *Journal of Petrology*, v.26, p.31-63.
- Frost, B.R., Beard, J.S. 2007. On Silica Activity and Serpentinization. *Journal of Petrology*, v.48, p.1351-1368.
- Gamo, T., Chiba, H., Yamanaka, T., Okudaira, T., Hashimoto, J., Tsuchida, S., Ishibashi, J., Kataoka, J., Tsunogai, U., Okamura, K., Sano, Y., Shinjo, R. 2001. Chemical Characteristics of Newly Discovered Black Smoker Fluids and Associated Hydrothermal Plumes at the Rodriguez Triple Junction, Central Indian Ridge, *Earth and Planetary Science Letters*, v.193, p.371-379.
- Gauthier, M., Corriveau, L., Trottier, L.J., Cabri, J., Gilles-Laflamme, J.H., Bergeron, M. 1990. Chromitites Platinifères des Complexes Ophiolitiques de l'Estrie-Beauce, Appalaches du Sud du Québec. *Mineralium Deposita*, v.25, p.169-178.
- Grant, J.A. 1986. The Isocon Diagram - A Simple Solution to Gresen's Equation for Metasomatic Alteration. *Economic Geology*, v.81, p.1976-1982.
- Gresens, R.L. 1967. Composition-Volume Relationships of Metamorphism. *Chemical Geology*, v.2, p.47-55.
- Holland, T.J.B., Powell, R. 1998. An Internally-Consistent Thermodynamic Dataset for Phases of Petrological Interest. *Journal of Metamorphic Geology*, v.16, p.309-344.
- Janecky, D.R., Seyfried, W.E. 1986. Hydrothermal Serpentinization of Peridotite within the Oceanic Crust: Experimental Investigations of Mineralogy and Major Element Chemistry. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, v.50, p.1357-1378.
- Johnson, J.W., Oelkers, E.H., Helgeson, H.C. 1992. SUPCRT92: A Software Package for Calculating the Standard Molal Thermodynamic Properties of Minerals, Gases, Aqueous Species, and Reactions from 1 to 5000 bar and 0 to 1000 ° C. *Computers and Geosciences*, v.18, p.899-947.

- Kaneda, H., Takenouchi, S., Shoji, T. 1986. Stability of Pentlandite in the Fe-Ni-Co-S System. *Mineralium Deposita*, v.21, p.169-180.
- Klein, F., Bach, W., Jöns, N., McCollom, T., Moskowitz, B., Berquó, T. 2009. Iron Partitioning and Hydrogen Generation during Serpentinization of Abyssal Peridotites from 15°N on the Mid-Atlantic Ridge. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, v.73, p.6868–6893.
- Klein, F., Bach, W. 2009. Fe-Ni-Co-O-S Phase Relations in Peridotite-Seawater Interactions. *Journal of Petrology*, v.50, p.37-59.
- Laurent, R., Hébert, Y. 1979. Paragenesis of Serpentine Assemblages in Harzburgite Tectonite and Dunite Cumulate from the Québec Appalachians. *Canadian Mineralogist*, v.17, p.857-869.
- Macdonald, A. 1984. “Water Diffusion Rate through Serpentinized Peridotites: Implications for Reaction Induced Dynamic and Chemical Effects in Ultramafic Rocks”. Thèse de doctorat, London, Université Western Ontario, 265 p.
- McCollom, T.M., Bach, W. 2009. Thermodynamic Constraints on Hydrogen Generation during Serpentinization of Ultramafic Rocks. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, v.73, p.856–875.
- Mellini, M., Trommsdorff, V., Compagnoni, R. 1989. Antigorite Polysomatism : Behaviour During Progressive Metamorphism. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, v.97, p.147-155.
- Miller, D.J., 2007. Sulfide Mineralization at Site 1268, Mid-Atlantic Ridge, Ocean Drilling Program Leg 209. In Kelemen, P.B., Kikawa, E., and Miller, D.J., *Proceedings of Ocean Drilling Program, Scientific Results*, 209: College Station, TX (Ocean Drilling Program), 1–18.
- Miyano, T., Klein, C. 1983. Phase Relations of Orthopyroxene, Olivine, and Grunerite in High-Grade Metamorphic Iron-Formation. *American Mineralogist*, v.68, p.699-716.
- Mozgova, N., Krasnov, S., Batuyev, B., Borodaev, Y., Efimov, A., Markov, V., Stepanova, T. 1996. The First Report of Cobalt Pentlandite From a Mid-Atlantic Ridge Hydrothermal Deposit. *Canadian Mineralogist*, v.34, p.23-28.
- Nickel, E.H. 1959. The Occurrence of Native Nickel-Iron in the Serpentine Rock of the Eastern Townships of Québec Province. *Canadian Mineralogist*, v.6, p.307-319.
- Normand, C. 2001. “Experimental and Field Investigations of Serpentinization and Rodingitization”. Thèse de doctorat. Montréal. Université McGill. 545 p.
- Normand, C., Williams-Jones, A.E. 2007. Physico-Chemical Compositions and Timing of Rodingite Formation: Evidence from Rodingite-Hosted Fluid Inclusions in the JM Asbestos Mine, Asbestos, Québec, *Geochemical Transactions*, doi:10.1186/1467-4866-8-11

- O'Hanley, D.S. 1992. Solution to the Volume Problem in Serpentinization. *Geology*, v.20, p.705-708.
- O'Hanley, D.S., Wicks, F.J. 1995. Conditions of Formation of Lizardite, Chrysotile and Antigorite, Cassiar, British Columbia. *Canadian Mineralogist*, v.33, p.753-773.
- O'Hanley, D. S., Dyar, D.M. 1998. The Composition of Chrysotile and its Relationship with Lizardite. *Canadian Mineralogist*, v.36, p.727-739.
- Pagé, P., Bédard, J.H., Schroetter, J.M., Tremblay, A. 2008. Mantle Petrology and Mineralogy of the Thetford Mines Ophiolite Complex. *Lithos*, v.100, p.255-292.
- Paulick, H., Bach, W., Godard, M., De Hoog, J.C.M., Suhr, G., Harvey, J. 2006. Geochemistry of Abyssal Peridotites (Mid-Atlantic Ridge, 15°20'N, ODP Leg 209): Implications for Fluid/Rock Interaction in Slow Spreading Environments. *Chemical Geology*, v.234, p.179-210.
- Pinet, N., Tremblay, A. 1995. Tectonic Evolution of the Quebec-Maine Appalachians: from Oceanic Spreading to Obduction and Collision in the Northern Appalachians. *American Journal of Science*, v.295, p.173-200.
- Schroetter, J.M., Tremblay, A., Bédard, J.H. 2005. Structural Evolution of the Thetford Mines Ophiolite Complex, Canada: Implications for the Southern Québec Ophiolite Belt. *Tectonics*, v.24, TC1001, doi:10.1029/2003TC001601.
- Sleep, N.H., Meibom, A., Fridriksson, Th., Coleman, R.G., Bird, D.K. 2004. H₂-Rich Fluids from Serpentinization : Geochemical and Biotic Implications. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v.101, no.35, p.12818-12823.
- Tremblay, A., Pinet, N. 2005. Diachronous Supracrustal Extension in an Intraplate Setting and the Origin of the Connecticut Valley-Gaspé and Merrimack Troughs, Northern Appalachians. *Geological Magazine*. V.142, p.7-22.
- Wicks, F.J., Whittaker, E.J.W. 1977. Serpentine Textures and Serpentinization. *Canadian Mineralogist*, v.15, p.459-488.
- Wicks, F.J. 1984. Deformation Histories as Recorded by Serpentinities. III. Fracture Patterns Developed Prior to Serpentinization. *Canadian Mineralogist*, v.22, p.205-209.
- Wicks, F.J., O'Hanley, D.S. 1988. Serpentine Minerals: Structures and Petrology. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, v.19, p.91-167.
- Williams, H., St-Julien, P. 1982. The Baie Verte-Brompton Line – Early Paleozoic Continent-Ocean Interface in the Canadian Appalachians. *Geological Association of Canada Special Paper*, v.24, p.177-208.

- Williams-Jones, A.E. and Team. 1998. Mineralogical Investigations of Asbestiform Amphibole from the Jeffrey Mine, Asbestos, Quebec. Progress Report submitted to NSERC (File 661-274/95), February 26, 1998.
- Whitehead, J. 2000. U-Pb Geochronology and Origin of Granitoid Rocks in the Thetford Mines Ophiolite, Canadian Appalachians. *Geological Society of America Bulletin*, v.112, p.915-928.
- Wolery, T. J., Jove-Colon, C. F. 2004. Qualification of Thermodynamic Data for Geochemical Modeling of Mineral-Water Interactions in Dilute Systems. US Department of Energy report ANL-WIS-GS-000003 REV 00, 212 p.

APPENDICE A

TABLEAUX DES MINÉRALOGIES DES SÉRIES DE TRANCHES DES ÉCHANTILLONS LC-1 ET LC-2

TRANCHE	LC-1-1	LC-1-2	LC-1-3	LC-1-4	LC-1-6	LC-1-7	LC-1-8	LC-1-9	LC-1-10
Densité (g/cm ³)	2,95	2,92	2,53	2,33	2,48	2,82	2,50	2,43	3,02
DISTANCE de la veine (cm)	8,20	6,70	5,00	3,20	0,00	1,40	2,90	4,40	5,85
CHROMITE % Granulométrie Texture Structure	1 moyenne automorphe disséminés dans la matrice	1 moyenne automorphe disséminés dans la matrice	<1 moyenne automorphe disséminés dans la matrice	1 moyenne automorphe disséminés dans la matrice		1 moyenne automorphe disséminés dans la matrice	1 moyenne automorphe disséminés dans la matrice	2 moyenne automorphe disséminés dans la matrice	<1 moyenne automorphe disséminés dans la matrice
FERRITCHROMITE % Granulométrie Texture Structure	<1 fine xénomorphe mince bordure autour des grains de chromite	<1 fine xénomorphe mince bordure autour des grains de chromite	<1 fine xénomorphe mince bordure autour des grains de chromite	<1 fine xénomorphe large bordure autour des grains de chromite		<1 fine xénomorphe mince bordure autour des grains de chromite	<1 fine xénomorphe bordure autour des grains de chromite	<1 fine xénomorphe mince bordure autour des grains de chromite	<1 fine xénomorphe mince bordure autour des grains de chromite
MAGNÉTITE % Granulométrie Texture Structure	2 fine à moyenne xénomorphe à automorphe filonnets et amas dans les veines de serpentine		<1 fine xénomorphe filonnets dans les clivages des basites	7 fine xénomorphe amas dans les veines de serpentine	5 grossière xénomorphe amas en bordure de la veine de chrysotile	15 moyenne xénomorphe amas dans les veines de serpentine remplacement partiel des basites	7 moyenne xénomorphe filonnets dans les veines de serpentine	<1 fine xénomorphe filonnets dans les clivages des basites	3 fine xénomorphe filonnets dans les veines de serpentine
AWARUITE % Granulométrie Texture Structure	<1 très fine arrondi disséminés dans les veines de serpentine	<1 fine arrondi disséminés dans les veines de serpentine disséminés dans la matricielle	<1 fine arrondi disséminés dans les veines de serpentine disséminés dans la matricielle	<1 fine arrondi disséminés dans les veines de serpentine disséminés dans la matricielle		<1 fine à moyenne arrondi disséminés dans les veines de serpentine	<1 fine à moyenne arrondi disséminés dans les veines de serpentine	<1 fine à moyenne arrondi disséminés dans les veines de serpentine	<1 très fine arrondi disséminés dans les veines de serpentine

TRANCHE	LC-1-1	LC-1-2	LC-1-3	LC-1-4	LC-1-6	LC-1-7	LC-1-8	LC-1-9	LC-1-10
BASTITE (OPX)									
% Granulométrie Texture	2 grossière automorphe	2 grossière automorphe	2 grossière automorphe	2 grossière automorphe		4 grossière automorphe	4 grossière automorphe	3 grossière automorphe	5 grossière automorphe
Structure	disséminés dans la matrice	disséminés dans la matrice	disséminés dans la matrice	disséminés dans la matrice		disséminés dans la matrice	disséminés dans la matrice	disséminés dans la matrice	disséminés dans la matrice
SERPENTINE recristallisée									
% Granulométrie	30 fine	70 fine	90 fine	90 fine		80 fine	60 fine	80 fine	5 fine
Texture	lamelles interdigitées	plaques équigranulaires	plaques équigranulaires	plaques équigranulaires		plaques équigranulaires lamelles interdigitées	plaques équigranulaires lamelles interdigitées	plaques équigranulaires lamelles interdigitées	lamelles interdigitées
Structure	interstitielle	matricielle	matricielle	matricielle		matricielle	matricielle	matricielle	interstitielle à la jonction des grains d'olivine
veines					95 grossière automorphe veine de 1,8 cm de largeur				
	réseau dense	réseau dense	réseau très dense	réseau très dense		réseau très dense	réseau très dense	réseau modéré	réseau modéré
BRUCITE									
% Granulométrie Texture				<1 fine			28 fine	15 fine	
Structure				xénomorphe amas autour des basites et de la magnétite			xénomorphe dans le coeur des pseudomorphes d'olivine	xénomorphe dans le coeur des pseudomorphes d'olivine	
OLIVINE									
% Granulométrie	65 grossière	27 grossière	8 grossière partiellement serpentinisée						87 grossière
Texture	automorphe	automorphe	disséminée						automorphe
Structure	cumulat	cumulat							cumulat

TRANCHE	LC-2-1	LC-2-2	LC-2-3	LC-2-4	LC-2-5	LC-2-6	LC-2-7
Densité (g/cm ³)	2,42	2,68	2,75	3,03	3,05	3,81	2,98
DISTANCE de la veine (cm)	0,00	1,65	3,45	5,25	7,00	8,70	10,45
CHROMITE							
%	2	1	1	1	<1	1	2
Granulométrie	moyenne	moyenne	moyenne	moyenne	moyenne	moyenne	moyenne
Texture	automorphe disséminés dans la matrice	automorphe disséminés dans la matrice	automorphe disséminés dans la matrice	automorphe disséminés dans la matrice	automorphe disséminés dans la matrice	automorphe disséminés dans la matrice	automorphe disséminés dans la matrice
Structure							
FERRITCHROMITE							
%	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Granulométrie	fine	fine	fine	fine	fine	fine	fine
Texture	xénomorphe	xénomorphe	xénomorphe	xénomorphe	xénomorphe	xénomorphe	xénomorphe
Structure	bordure autour des grains de chromite	mince bordure autour des grains de chromite	mince bordure autour des grains de chromite	mince bordure autour des grains de chromite	mince bordure autour des grains de chromite	mince bordure autour des grains de chromite	mince bordure autour des grains de chromite
MAGNÉTITE							
%	7				1	2	2
Granulométrie	grossière				fine	fine	fine
Texture	xénomorphe				xénomorphe	xénomorphe	xénomorphe
Structure	amas en bordure de la veine de chrysotile				filonnets dans les veines de serpentine	filonnets dans les veines de serpentine	filonnets dans les veines de serpentine
AWARUITE							
%	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Granulométrie	fine à moyenne	fine	fine	fine	fine	fine	fine
Texture	arrondi	arrondi	arrondi	arrondi	arrondi	arrondi	arrondi
Structure	disséminés dans les veines de serpentine en inclusion dans les bordures de ferritchromite	disséminés dans les veines de serpentine en inclusion dans les bordures de ferritchromite	disséminés dans les veines de serpentine	disséminés dans les veines de serpentine	disséminés dans les veines de serpentine	disséminés dans les veines de serpentine	disséminés dans les veines de serpentine

TRANCHE	LC-2-1	LC-2-2	LC-2-3	LC-2-4	LC-2-5	LC-2-6	LC-2-7
BASTITE (OPX)							
Granulométrie Texture Structure	1 grossière automorphe disséminés dans la matricie	3 grossière automorphe disséminés dans la matricie	3 grossière automorphe disséminés dans la matricie	1 grossière automorphe disséminés dans la matricie	4 grossière automorphe disséminés dans la matricie	3 grossière automorphe disséminés dans la matricie	2 grossière automorphe disséminés dans la matricie
SERPENTINE recristallisée							
Granulométrie Texture	70 fine plaques équigranulaires lamelles interdigitées matricielle	90 fine plaques équigranulaires lamelles interdigitées matricielle	26 fine plaques équigranulaires lamelles interdigitées interstitielle à la jonction des grains d'olivine	15 fine plaques équigranulaires	5 fine plaques équigranulaires	5 fine plaques équigranulaires	5 fine plaques équigranulaires
pseudomorphique							
Structure				interstitielle à la jonction des grains d'olivine	interstitielle à la jonction des grains d'olivine	interstitielle à la jonction des grains d'olivine	interstitielle à la jonction des grains d'olivine
Granulométrie Texture Structure	5 fine automorphe interstitielle entre les veines de serpentine						
chrysotile							
Granulométrie Texture Structure	10 grossière automorphe veine de 1.6 cm de largeur						
veines							
BRUCITE							
Granulométrie Texture Structure	4 fine xénomorphe amas en bordure de la veine de chrysotile	réseau très dense 6 fine xénomorphe interdigitée avec les grains de serpentine	réseau dense	réseau modéré	réseau modéré	réseau modéré	réseau modéré
OLIVINE							
Granulométrie Texture Structure			70 grossière automorphe cumulat	84 grossière automorphe cumulat	90 grossière automorphe cumulat	89 grossière automorphe cumulat	89 grossière automorphe cumulat

APPENDICE B

RÉSULTATS DES ANALYSES À LA MICROSONDE

Electron Microprobe Laboratory, McGill University												
Conditions												
Name	JXA JEOL-8900L											
Acc. Voltage	20 kV											
Beam Current	20 nA											
Beam Size	2-3 um											
Correction Method	PRZ											
Counting Time (seconds)	Si 20	Al 20	Fe 20	S 20	Ni 20	Mg 20	Mn 20	Cr 20	Co 20	Cu 20	As 20	
Standards	Metal	Al ₂ O ₃	Metal	Pyrite	Metal	MgO	Spessar tine	Metal	Metal	CuFe S ₂	CoNiAs	
X-ray line	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	
Detection Limits (wt%)												
Alloy	0,0129	0,092	0,0333	0,0131	0,045	0,0103	0,0316	0,0417	0,0335	0,057	0,0796	
Orcelite	0,0126	0,011	0,033	0,0156	0,0321	0,0236	0,0378	0,0442	0,0261	0,059	0,247	
Weight percent												
Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
JMH-21-1	0,00	0,00	24,98	0,01	72,07	0,08	0,01	0,00	2,29	-	-	99,44
JMH-21-2	0,02	0,03	24,38	0,01	70,53	0,13	0,00	0,00	2,73	-	-	97,82
JMH-21-3	0,00	0,00	23,67	0,00	73,05	0,10	0,00	0,00	1,25	-	-	98,07
JMH-21-4	0,00	0,00	25,30	0,00	70,71	0,06	0,00	0,00	2,89	-	-	98,96
JMH-21-5	0,00	0,00	24,03	0,02	73,42	0,10	0,01	0,00	1,09	-	-	98,67
JMH-21-6	0,00	0,01	24,11	0,00	71,93	0,11	0,00	0,00	2,17	-	-	98,33
JMH-21-7	0,00	0,00	24,43	0,00	72,47	0,05	0,00	0,00	1,95	-	-	98,90
JMH-21-8	0,00	0,01	25,03	0,01	70,55	0,07	0,00	0,00	3,35	-	-	99,02
JMH-21-9	0,00	0,00	23,66	0,02	73,34	0,03	0,02	0,00	1,07	-	-	98,14
JMH-21-10	0,00	0,00	24,54	0,01	72,84	0,09	0,00	0,00	1,77	-	-	99,24
JMH-21-11	0,00	0,00	24,86	0,01	71,32	0,10	0,00	0,00	2,47	-	-	98,76
JMH-21-12	0,00	0,00	23,61	0,00	74,49	0,07	0,00	0,00	0,69	-	-	98,86
JMH-21-13	0,00	0,01	24,86	0,01	70,25	0,11	0,00	0,00	3,54	-	-	98,77
JMH-21-14	0,00	0,01	25,30	0,01	70,72	0,07	0,03	0,00	3,52	-	-	99,66
JMH-21-15	0,00	0,00	25,03	0,00	69,99	0,09	0,00	0,00	4,19	-	-	99,30
JMH-21-16	0,00	0,00	24,97	0,01	70,24	0,09	0,00	0,00	4,02	-	-	99,32
JMH-21-17	0,00	0,00	25,28	0,00	70,66	0,05	0,00	0,00	3,30	-	-	99,29
JMH-21-18	0,00	0,01	24,64	0,02	70,16	0,09	0,02	0,00	3,64	-	-	98,56
JMH-21-19	0,00	0,00	25,15	0,04	70,41	0,10	0,00	0,01	3,14	-	-	98,85
JMH-21-20	0,00	0,00	25,62	0,01	70,27	0,11	0,02	0,07	3,14	-	-	99,24
JMH-21-21	0,00	0,00	25,32	0,00	70,31	0,11	0,01	0,01	3,12	-	-	98,88
JMH-21-22	0,00	0,00	25,77	0,01	70,44	0,14	0,00	0,00	3,05	-	-	99,41
JMH-21-23	0,00	0,00	25,45	0,01	70,44	0,06	0,00	0,00	3,75	-	-	99,71
JMH-21-24	0,00	0,00	26,65	0,00	70,81	0,10	0,00	0,00	3,00	-	-	100,56
JMH-21-25	0,12	0,00	26,88	0,01	69,80	0,43	0,00	0,01	3,22	-	-	100,47
JMH-23.2-C1-1	0,00	0,00	24,94	0,01	72,65	0,06	0,00	0,00	2,00	-	-	99,66
JMH-23.2-C2-2	0,00	0,00	25,53	0,01	70,63	0,11	0,01	0,00	3,77	-	-	100,06
JMH-23.2-C2-3	0,00	0,00	26,71	0,00	71,39	0,05	0,00	0,00	2,49	-	-	100,64
JMH-23.2-C2-4	0,00	0,00	25,96	0,02	70,65	0,06	0,01	0,00	3,15	-	-	99,85
JMH-23.2-C3-5	0,00	0,00	26,21	0,01	70,60	0,04	0,00	0,00	3,45	-	-	100,31
JMH-23.2-C3-6	0,00	0,00	25,62	0,02	70,71	0,06	0,00	0,00	3,04	-	-	99,45
JMH-23.2-C4-7	0,00	0,00	25,67	0,02	70,67	0,09	0,01	0,00	2,80	-	-	99,25
JMH-23.2-C5-8	0,00	0,01	24,21	0,01	73,70	0,08	0,00	0,00	1,56	-	-	99,57
JMH-23.2-C5-9	0,00	0,00	25,63	0,01	71,52	0,11	0,00	0,00	2,53	-	-	99,80
JMH-23.2-C5-10	0,00	0,00	24,83	0,02	70,32	0,16	0,00	0,00	3,23	-	-	98,56
JMH-23.2-C6-11	0,00	0,00	25,20	0,01	71,19	0,07	0,00	0,01	2,64	-	-	99,12
JMH-23.2-C6-12	0,00	0,00	25,51	0,01	70,40	0,12	0,00	0,00	3,20	-	-	99,24
JMH-23.2-C7-13	0,00	0,00	24,66	0,02	70,90	0,11	0,03	0,00	2,60	-	-	98,31
JMH-23.2-C8-14	0,00	0,00	24,35	0,03	70,28	0,10	0,01	0,00	3,53	-	-	98,29
JMH-23.2-C10-15	0,00	0,00	25,43	0,00	70,80	0,07	0,01	0,00	3,60	-	-	99,91
JMH-23.2-out-16	0,00	0,00	25,27	0,00	70,49	0,04	0,00	0,00	4,04	-	-	99,84
JMH-23.2-out-17	0,00	0,00	24,14	0,01	73,07	0,07	0,01	0,00	1,54	-	-	98,84

Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
JMH-23.2-out-18	0,00	0,00	24,21	0,00	72,81	0,14	0,02	0,00	1,72	-	-	98,90
JMH-23.2-out-19	0,00	0,00	23,84	0,01	74,33	0,06	0,00	0,00	0,86	-	-	99,11
JMH-23.2-out-20	0,00	0,00	23,51	0,01	74,53	0,05	0,01	0,00	0,76	-	-	98,86
JMH-23.2-out-21	0,00	0,00	25,73	0,00	71,02	0,11	0,01	0,00	3,10	-	-	99,98
JMH-23.2-out-22	0,00	0,00	25,94	0,00	70,77	0,05	0,00	0,00	3,34	-	-	100,10
JMH-23.2-out-23	0,00	0,00	23,61	0,02	75,42	0,05	0,02	0,00	0,67	-	-	99,77
JMH-23.2-out-24	0,00	0,00	24,23	0,00	73,20	0,08	0,01	0,00	1,42	-	-	98,94
JMH-23.2-out-25	0,00	0,00	25,58	0,01	70,52	0,10	0,02	0,00	3,40	-	-	99,63
JMH-23.2-out-26	0,00	0,00	24,67	0,01	70,31	0,11	0,00	0,01	3,66	-	-	98,76
JMH-23.2-out-27	0,00	0,00	25,39	0,01	70,69	0,12	0,01	0,00	3,60	-	-	99,82
JMH-23.2-out-28	0,00	0,00	25,51	0,01	71,08	0,06	0,01	0,01	2,97	-	-	99,65
JMH-23.2-out-29	0,00	0,01	25,99	0,01	70,74	0,06	0,00	0,00	3,24	-	-	100,05
JMH-23.2-out-30	0,00	0,00	25,66	0,00	70,84	0,09	0,01	0,00	3,21	-	-	99,81
JMH-23.2-out-31	0,00	0,00	26,04	0,00	71,19	0,06	0,01	0,00	3,03	-	-	100,33
JMH-23.2-out-32	0,00	0,00	25,77	0,02	70,87	0,05	0,00	0,00	3,47	-	-	100,18
JMH-23.2-out-33	0,00	0,00	25,82	0,00	71,14	0,05	0,00	0,00	3,09	-	-	100,10
JMH-23.2-out-34	0,00	0,00	25,30	0,00	71,54	0,11	0,01	0,01	2,54	-	-	99,50
JMH-23.2-out-35	0,00	0,01	25,53	0,01	71,24	0,09	0,00	0,01	2,74	-	-	99,63
JMH-23.2-out-36	0,00	0,00	25,53	0,02	70,96	0,07	0,00	0,00	3,59	-	-	100,16
JMH-23.2-out-37	0,00	0,00	25,35	0,01	71,51	0,05	0,00	0,00	2,68	-	-	99,60
JMH36-1	0,00	0,00	22,22	0,00	69,64	0,06	0,01	0,00	1,16	-	-	93,09
JMH36-3	0,00	0,00	25,67	0,01	71,60	0,04	0,00	0,00	2,57	-	-	99,89
JMH36-4	0,00	0,00	25,25	0,00	71,87	0,04	0,00	0,00	2,71	-	-	99,87
JMH36-5	0,00	0,00	25,51	0,01	72,07	0,03	0,00	0,00	2,71	-	-	100,33
JMH36-6	0,00	0,00	25,76	0,00	71,18	0,06	0,00	0,00	3,12	-	-	100,12
JMH36-7	0,00	0,00	25,71	0,01	71,99	0,04	0,01	0,00	2,58	-	-	100,33
JMH36-8	0,00	0,00	25,97	0,00	71,34	0,01	0,00	0,00	3,17	-	-	100,49
JMH36-9	0,00	0,00	25,91	0,01	71,27	0,04	0,00	0,00	3,14	-	-	100,36
JMH36-10	0,00	0,00	25,70	0,00	72,06	0,04	0,01	0,01	2,82	-	-	100,64
JMH36-11	0,00	0,00	25,98	0,00	71,06	0,04	0,00	0,01	3,25	-	-	100,35
JMH36-12	0,00	0,00	25,71	0,01	71,15	0,05	0,00	0,00	3,30	-	-	100,22
JMH36-13	0,00	0,00	26,06	0,00	71,81	0,04	0,00	0,00	3,07	-	-	100,98
JMH36-14	0,00	0,00	25,31	0,01	71,29	0,05	0,00	0,00	3,06	-	-	99,72
JMH36-15	0,00	0,00	25,85	0,00	71,53	0,05	0,00	0,00	2,78	-	-	100,21
JMH36-16	0,00	0,00	25,76	0,02	71,99	0,07	0,00	0,00	2,72	-	-	100,56
JMH36-17	0,00	0,00	26,10	0,01	71,17	0,05	0,02	0,00	3,15	-	-	100,50
JMH36-18	0,00	0,01	25,94	0,05	71,40	0,02	0,00	0,00	3,47	-	-	100,89
JMH36-19	0,00	0,00	26,18	0,00	71,23	0,05	0,01	0,00	3,21	-	-	100,68
JMH36-20	0,00	0,00	26,20	0,00	71,74	0,01	0,00	0,00	2,78	-	-	100,73
JMH36-21	0,00	0,00	25,73	0,00	71,91	0,01	0,00	0,01	2,51	-	-	100,17
JMH36-22	0,00	0,00	25,63	0,00	71,66	0,06	0,00	0,00	3,05	-	-	100,40
JMH36-23	0,00	0,00	25,80	0,00	71,77	0,04	0,00	0,00	2,85	-	-	100,46
JMH36-24	0,00	0,00	25,75	0,00	71,33	0,03	0,01	0,00	3,44	-	-	100,56
JMH36-25	0,00	0,00	25,78	0,00	71,32	0,04	0,00	0,00	3,13	-	-	100,27
JMH36-26	0,00	0,00	25,70	0,01	71,41	0,05	0,00	0,00	2,95	-	-	100,11
JMH36-27	0,00	0,00	25,58	0,00	71,99	0,05	0,01	0,02	2,94	-	-	100,58
JMH36-28	0,00	0,00	25,55	0,00	71,90	0,06	0,02	0,00	3,07	-	-	100,60
JMH36-29	0,00	0,00	25,74	0,00	71,97	0,05	0,00	0,00	2,99	-	-	100,75
JMH36-30	0,00	0,00	25,86	0,00	71,84	0,03	0,00	0,00	3,04	-	-	100,77
JMH36-31	0,00	0,00	25,90	0,00	71,40	0,04	0,00	0,00	3,10	-	-	100,44
JMH36-32	0,00	0,00	25,64	0,02	71,62	0,05	0,00	0,00	2,85	-	-	100,17
JMH36-33	0,00	0,00	25,24	0,00	71,81	0,06	0,01	0,00	2,78	-	-	99,89
JMH36-34	0,00	0,00	25,46	0,00	72,06	0,03	0,01	0,00	2,84	-	-	100,40
JMH36-35	0,00	0,00	25,44	0,01	71,99	0,07	0,00	0,00	2,87	-	-	100,37
JMH36-36	0,00	0,00	25,88	0,02	71,82	0,04	0,00	0,01	2,93	-	-	100,69
JMH36-37	0,00	0,00	25,34	0,01	71,69	0,09	0,00	0,00	3,05	-	-	100,18
JMH36-38	0,00	0,00	25,42	0,01	71,79	0,07	0,00	0,00	2,79	-	-	100,08
JMH36-39	0,00	0,00	25,54	0,00	71,81	0,06	0,00	0,00	2,84	-	-	100,25
JMH36-40	0,00	0,00	25,00	0,00	72,29	0,05	0,00	0,00	2,57	-	-	99,91
JMH36-41	0,00	0,00	25,44	0,00	72,20	0,05	0,01	0,01	2,58	-	-	100,28
JMH36-42	0,00	0,00	25,10	0,02	72,01	0,05	0,01	0,00	3,01	-	-	100,19
JMH36-43	0,00	0,00	24,96	0,00	71,65	0,06	0,00	0,00	3,04	-	-	99,71
JMH36-44	0,00	0,00	25,21	0,00	71,91	0,06	0,00	0,00	2,81	-	-	99,99
JMH36-45	0,00	0,01	25,42	0,00	71,76	0,04	0,00	0,00	3,01	-	-	100,24
JMH36-46	0,00	0,00	25,12	0,00	72,03	0,07	0,00	0,02	2,73	-	-	99,97
JMH36-47	0,00	0,00	24,48	0,00	71,44	0,05	0,00	0,01	2,84	-	-	98,82
JMH36-48	0,00	0,00	24,61	0,00	71,91	0,05	0,02	0,00	2,41	-	-	99,00
JMH36-49	0,00	0,01	25,86	0,00	71,43	0,08	0,01	0,00	3,11	-	-	100,50
JMH36-50	0,00	0,00	21,37	0,00	68,98	0,06	0,02	0,00	2,56	-	-	92,99

Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
JMH36-51	0,00	0,00	24,93	0,00	71,72	0,07	0,00	0,00	2,91	-	-	99,63
JMH-45.1-C1-1	0,00	0,01	25,06	0,00	71,32	0,05	0,02	0,00	3,24	-	-	99,69
JMH-45.1-C1-2	0,00	0,00	24,82	0,00	71,48	0,05	0,00	0,00	3,23	-	-	99,58
JMH-45.1-C1-3	0,00	0,00	22,77	0,00	73,58	0,11	0,00	0,00	1,03	-	-	97,49
JMH-45.1-C1-4	0,00	0,00	24,52	0,01	71,55	0,06	0,02	0,12	3,08	-	-	99,36
JMH-45.1-C2-5	0,00	0,00	25,21	0,00	71,40	0,04	0,01	0,00	3,37	-	-	100,03
JMH-45.1-C2-6	0,00	0,01	25,05	0,01	71,56	0,04	0,01	0,00	2,96	-	-	99,64
JMH-45.1-C2-7	0,00	0,00	25,23	0,01	71,38	0,06	0,01	0,00	3,23	-	-	99,92
JMH-45.1-C2-8	0,00	0,01	25,42	0,01	71,30	0,10	0,03	0,00	3,47	-	-	100,33
JMH-45.1-C2-9	0,00	0,00	24,36	0,00	74,15	0,02	0,00	0,01	1,39	-	-	99,93
JMH-45.1-C3-10	0,00	0,00	25,09	0,00	71,48	0,07	0,02	0,00	3,47	-	-	100,13
JMH-45.1-C3-11	0,00	0,00	23,84	0,00	74,00	0,09	0,00	0,00	1,12	-	-	99,05
JMH-45.1-C3-12	0,00	0,00	24,99	0,00	71,09	0,07	0,01	0,01	3,27	-	-	99,44
JMH-45.1-C4-13	0,00	0,00	24,88	0,00	72,95	0,06	0,00	0,00	2,17	-	-	100,06
JMH-45.1-C4-14	0,00	0,00	24,76	0,00	72,35	0,10	0,01	0,00	2,29	-	-	99,50
JMH-45.1-C4-15	0,00	0,00	25,08	0,00	71,70	0,08	0,01	0,00	3,22	-	-	100,09
JMH-45.1-C4-16	0,00	0,00	24,40	0,00	72,52	0,08	0,01	0,00	2,23	-	-	99,24
JMH-45.1-C5-17	0,00	0,01	24,63	0,01	71,21	0,07	0,01	0,00	3,18	-	-	99,12
JMH-45.1-C6-18	0,00	0,00	24,81	0,01	71,61	0,05	0,00	0,01	3,00	-	-	99,49
JMH-45.1-C6-19	0,00	0,00	25,20	0,00	71,53	0,08	0,00	0,00	3,07	-	-	99,88
JMH-45.1-C6-20	0,00	0,00	24,88	0,01	70,99	0,12	0,00	0,03	3,26	-	-	99,29
JMH-45.1-C7-21	0,00	0,00	25,14	0,00	71,41	0,02	0,01	0,00	3,18	-	-	99,77
JMH-45.1-C7-22a	0,00	0,00	24,94	0,00	72,01	0,05	0,00	0,00	2,88	-	-	99,88
JMH-45.1-C7-22b	0,00	0,01	25,04	0,00	71,44	0,06	0,00	0,01	3,11	-	-	99,66
JMH-45.1-C7-23	0,00	0,00	24,33	0,01	74,51	0,03	0,00	0,01	1,26	-	-	100,15
JMH-45.1-C8-24	0,00	0,00	24,62	0,01	70,95	0,11	0,01	0,00	3,70	-	-	99,40
JMH-45.1-C9-25	0,00	0,00	25,51	0,00	71,75	0,08	0,00	0,01	2,86	-	-	100,21
JMH-45.1-C9-26a	0,00	0,00	25,54	0,01	71,90	0,02	0,00	0,00	3,14	-	-	100,61
JMH-45.1-C9-26b	0,00	0,00	25,31	0,00	71,47	0,03	0,00	0,00	3,24	-	-	100,05
JMH-45.1-C12-27	0,00	0,00	25,18	0,01	71,53	0,08	0,00	0,00	3,11	-	-	99,91
JMH-45.1-C12-28	0,00	0,00	24,36	0,00	74,29	0,09	0,01	0,00	1,20	-	-	99,95
JMH-45.1-C14-29	0,00	0,00	24,58	0,00	71,31	0,07	0,03	0,00	3,04	-	-	99,03
JMH-45.1-C14-30	0,00	0,00	24,54	0,02	71,32	0,08	0,00	0,00	3,01	-	-	98,96
JMH-45.1-C14-31	0,00	0,00	24,82	0,00	71,29	0,10	0,00	0,00	3,01	-	-	99,22
JMH-45.1-C14-32	0,00	0,00	25,18	0,01	71,64	0,08	0,01	0,00	3,20	-	-	100,12
JMH-45.1-C14-33	0,00	0,00	24,58	0,01	71,41	0,09	0,02	0,00	2,88	-	-	98,99
JMH-45.1-C15-34	0,00	0,00	25,19	0,00	71,45	0,07	0,00	0,00	3,31	-	-	100,02
JMH-45.1-C15-35	0,00	0,00	24,98	0,01	71,07	0,07	0,00	0,00	3,48	-	-	99,61
JMH-45.1-c15-37	0,00	0,00	25,18	0,01	72,04	0,09	0,00	0,00	3,04	-	-	100,36
JMH-45.1-c15-38	0,00	0,00	24,72	0,00	71,30	0,15	0,01	0,00	3,08	-	-	99,26
JMH-45.1-c15-39	0,00	0,00	25,12	0,00	71,48	0,07	0,00	0,00	3,21	-	-	99,88
JMH-45.1-c15-40	0,00	0,00	24,26	0,00	71,73	0,05	0,00	0,00	2,84	-	-	98,89
JMH-45.1-c16-41a	0,00	0,00	24,89	0,00	71,22	0,05	0,01	0,00	3,20	-	-	99,37
JMH-45.1-c16-41b	0,00	0,00	24,95	0,00	71,20	0,02	0,01	0,02	3,22	-	-	99,42
JMH-45.1-c16-42	0,00	0,00	24,80	0,00	71,02	0,06	0,01	0,00	3,25	-	-	99,14
JMH-45.1-c16-43	0,00	0,00	24,93	0,03	71,62	0,07	0,01	0,01	3,12	-	-	99,79
JMH-45.1-c16-44	0,00	0,00	24,63	0,00	71,41	0,06	0,00	0,00	2,94	-	-	99,04
JMH-45.1-c17-45	0,00	0,00	25,02	0,00	71,29	0,05	0,01	0,02	3,21	-	-	99,60
JMH-45.1-c17-46	0,00	0,00	24,98	0,00	71,63	0,05	0,00	0,00	2,90	-	-	99,56
JMH-45.1-c17-47	0,00	0,00	24,93	0,00	71,24	0,02	0,00	0,00	3,14	-	-	99,33
JMH-45.1-c17-48	0,00	0,00	25,18	0,00	71,39	0,03	0,00	0,00	3,44	-	-	100,04
JMH-45.1-c17-49	0,00	0,00	25,14	0,00	71,18	0,04	0,00	0,00	3,41	-	-	99,77
JMH-45.1-c17-50	0,00	0,00	24,49	0,00	71,90	0,06	0,01	0,00	2,64	-	-	99,10
JMH-45.1-c17-51	0,00	0,00	24,86	0,00	71,09	0,03	0,00	0,00	3,29	-	-	99,27
JMH-45.1-c17-52	0,00	0,00	25,00	0,00	71,45	0,00	0,00	0,00	3,17	-	-	99,62
JMH-45.1-c17-53	0,00	0,00	25,00	0,00	71,06	0,05	0,00	0,00	3,24	-	-	99,35
JMH-45.1-c17-54	0,00	0,00	24,28	0,00	71,19	0,05	0,02	0,00	3,16	-	-	98,70
JMH-45.1-c17-55	0,00	0,00	25,25	0,00	71,47	0,04	0,01	0,00	2,95	-	-	99,71
JMH-45.2-1	0,00	0,01	24,85	0,00	70,41	0,08	0,00	0,00	3,80	-	-	99,16
JMH-45.2-2	0,00	0,00	24,13	0,01	74,16	0,07	0,01	0,00	1,22	-	-	99,59
JMH-45.2-3	0,00	0,00	23,99	0,01	73,77	0,02	0,00	0,00	1,61	-	-	99,40
JMH-45.2-4	0,00	0,00	24,54	0,00	73,28	0,05	0,00	0,00	1,42	-	-	99,29
JMH-45.2-5	0,00	0,00	24,30	0,00	73,53	0,07	0,02	0,00	1,31	-	-	99,23
JMH-45.2-6	0,00	0,00	24,51	0,00	74,46	0,02	0,00	0,00	1,25	-	-	100,24
JMH-45.2-7	0,00	0,01	24,51	0,00	73,59	0,07	0,02	0,01	1,22	-	-	99,42
JMH-46-1	0,00	0,00	24,61	0,00	72,90	0,07	0,01	0,00	2,02	-	-	99,61
JMH-46-2	0,00	0,00	24,82	0,00	72,42	0,07	0,02	0,00	2,06	-	-	99,39
JMH-46-3	0,00	0,00	25,15	0,00	73,00	0,01	0,01	0,00	2,30	-	-	100,47
JMH-46-4	0,13	0,00	26,48	0,02	66,51	0,43	0,00	0,00	6,28	-	-	99,85

Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
JMH-46-5	0,00	0,00	25,25	0,00	72,84	0,04	0,00	0,00	2,09	-	-	100,22
JMH-46-6	0,00	0,00	24,58	0,00	73,24	0,05	0,00	0,00	1,98	-	-	99,85
JMH-46-7	0,77	0,00	25,03	0,02	65,74	1,87	0,02	0,00	4,95	-	-	98,40
JMH-46-8	0,00	0,00	24,10	0,01	73,23	0,05	0,00	0,00	1,46	-	-	98,85
JMH-46-9	0,13	0,00	24,73	0,01	65,99	0,37	0,00	0,01	6,63	-	-	97,87
JMH-46-10	0,00	0,00	24,58	0,00	72,79	0,04	0,01	0,00	2,09	-	-	99,50
JMH-46-11	0,00	0,00	24,40	0,00	72,97	0,06	0,01	0,00	1,94	-	-	99,38
JMH-46-12	0,00	0,00	24,61	0,00	72,62	0,09	0,00	0,00	2,06	-	-	99,38
JMH-46-13	0,00	0,00	24,89	0,01	72,56	0,04	0,00	0,01	2,11	-	-	99,61
JMH-46-14	0,00	0,00	24,34	0,00	72,82	0,03	0,00	0,01	1,91	-	-	99,11
JMH-46-15	0,00	0,00	24,75	0,01	72,26	0,04	0,02	0,00	2,26	-	-	99,33
JMH-52-1	0,00	0,00	24,79	0,00	68,23	0,12	0,01	0,00	4,80	-	-	97,95
JMH-52-2	0,00	0,00	23,12	0,00	68,52	0,24	0,00	0,00	4,49	-	-	96,37
JMH-52-3	0,00	0,00	25,47	0,00	67,79	0,21	0,02	0,00	3,08	-	-	96,57
JMH-52-4	0,00	0,00	25,02	0,00	73,11	0,03	0,02	0,00	2,04	-	-	100,22
JMH-52-5	0,00	0,00	25,51	0,00	72,27	0,03	0,00	0,00	2,51	-	-	100,32
JMH-52-6	0,06	0,00	24,45	0,01	66,16	0,16	0,00	0,00	4,99	-	-	95,84
JMH-55-1	0,00	0,00	24,75	0,01	72,62	0,06	0,00	0,00	2,41	-	-	99,86
JMH-55-2	0,00	0,00	24,95	0,00	72,58	0,06	0,00	0,00	2,43	-	-	100,02
JMH-55-3	0,00	0,00	25,05	0,00	72,64	0,02	0,00	0,00	2,46	-	-	100,17
JMH-55-4	0,00	0,00	25,36	0,00	72,80	0,02	0,00	0,00	2,40	-	-	100,58
JMH-55-5	0,00	0,00	25,06	0,00	72,66	0,00	0,00	0,00	2,47	-	-	100,19
JMH-55-6	0,00	0,00	25,31	0,01	72,31	0,02	0,02	0,00	2,68	-	-	100,35
JMH-55-7	0,00	0,00	24,19	0,01	72,71	0,03	0,00	0,00	2,62	-	-	99,55
JMH-55-8	0,00	0,00	24,75	0,00	72,65	0,05	0,03	0,00	2,64	-	-	100,12
JMH-55-9	0,00	0,00	24,62	0,00	72,63	0,04	0,00	0,00	2,45	-	-	99,74
JMH-55-10	0,00	0,00	24,88	0,01	72,97	0,02	0,00	0,00	2,50	-	-	100,38
JMH-55-11	0,00	0,00	24,91	0,00	72,85	0,05	0,02	0,00	2,15	-	-	99,98
JMH-55-12	0,00	0,00	25,34	0,00	72,70	0,02	0,00	0,00	2,53	-	-	100,59
JMH-55-13	0,00	0,00	24,96	0,00	72,72	0,03	0,00	0,00	2,32	-	-	100,03
JMH-55-14	0,00	0,00	24,98	0,00	73,08	0,06	0,01	0,01	2,36	-	-	100,49
JMH-55-15	0,00	0,00	25,33	0,00	72,74	0,04	0,00	0,01	2,47	-	-	100,59
JMH-55-16	0,00	0,00	25,04	0,00	73,56	0,02	0,00	0,00	2,14	-	-	100,76
JMH-55-17	0,00	0,01	24,98	0,00	73,54	0,05	0,00	0,00	1,81	-	-	100,38
JMH-55-18	0,00	0,00	24,71	0,03	72,48	0,05	0,00	0,01	3,03	-	-	100,30
JMH-55-19	0,00	0,00	25,02	0,00	72,53	0,02	0,00	0,00	2,55	-	-	100,12
JMH-55-20	0,00	0,00	24,60	0,00	72,95	0,05	0,00	0,00	2,32	-	-	99,92
JMH-55-21	0,00	0,00	25,24	0,02	72,89	0,01	0,00	0,00	2,40	-	-	100,56
JMH-55-22	0,00	0,00	24,95	0,06	72,35	0,04	0,02	0,00	2,81	-	-	100,23
JMH-55-23	0,00	0,01	24,84	0,00	72,61	0,07	0,00	0,00	2,62	-	-	100,16
JMH-55-24	0,00	0,00	24,32	0,00	74,66	0,05	0,00	0,00	0,97	-	-	100,00
JMH-55-25	0,00	0,00	25,11	0,01	72,72	0,04	0,00	0,00	2,52	-	-	100,40
JMH-175-1	0,00	0,00	23,44	0,00	73,93	0,14	0,00	0,01	1,24	-	-	98,76
JMH-175-2	0,00	0,00	23,94	0,01	73,81	0,12	0,00	0,00	1,31	-	-	99,19
JMH-175-3	0,00	0,00	23,92	0,02	73,82	0,11	0,01	0,00	1,18	-	-	99,06
JMH-175-4	0,00	0,01	23,58	0,00	74,05	0,18	0,01	0,00	1,26	-	-	99,09
JMH-175-5	0,02	0,01	23,93	0,01	73,83	0,29	0,01	0,00	1,21	-	-	99,31
JMH-175-6	0,00	0,02	23,83	0,00	74,01	0,14	0,01	0,00	1,21	-	-	99,22
JMH-175-7	0,00	0,00	24,02	0,01	74,04	0,16	0,00	0,00	1,23	-	-	99,46
JMH-175-8	0,00	0,00	24,17	0,01	73,87	0,16	0,00	0,00	1,30	-	-	99,51
JMH-175-9	0,00	0,00	23,94	0,01	74,17	0,15	0,00	0,00	1,13	-	-	99,41
JMH-175-10	0,00	0,00	24,05	0,02	74,19	0,18	0,00	0,00	1,25	-	-	99,68
JMH-175-11	0,00	0,00	23,68	0,01	74,33	0,20	0,02	0,00	1,28	-	-	99,52
JMH-175-12	0,00	0,00	23,66	0,01	73,99	0,13	0,00	0,01	1,24	-	-	99,03
JMH-175-13	0,00	0,00	23,26	0,01	74,12	0,11	0,00	0,00	1,22	-	-	98,73
JMH-175-14	0,00	0,01	24,00	0,01	73,87	0,21	0,01	0,00	1,15	-	-	99,25
JMH-175-16	0,00	0,01	23,71	0,01	73,99	0,14	0,02	0,00	1,24	-	-	99,12
JMH-175-17	0,00	0,00	23,78	0,02	73,99	0,13	0,02	0,00	1,17	-	-	99,10
JMH-175-19	0,00	0,00	24,09	0,00	74,08	0,16	0,00	0,00	1,21	-	-	99,54
JMH-175-20	0,00	0,00	23,72	0,02	73,87	0,20	0,01	0,01	1,25	-	-	99,08
JMH-175-21	0,66	0,00	21,31	0,07	70,45	1,16	0,00	0,02	1,14	-	-	94,81
JMH-175-22	0,00	0,00	23,64	0,01	74,05	0,14	0,00	0,00	1,23	-	-	99,07
JMH-175-23	0,00	0,01	23,98	0,02	73,90	0,12	0,01	0,00	1,29	-	-	99,33
JMH-175-24	0,00	0,00	24,22	0,02	74,05	0,16	0,00	0,02	1,28	-	-	99,75
JMH-175-25	0,00	0,00	24,07	0,02	74,26	0,10	0,00	0,00	1,28	-	-	99,73
JMH-175-15	0,17	0,00	0,40	26,09	71,72	0,33	0,01	0,00	0,00	-	-	98,72
JMH-175-18	0,04	0,00	0,93	26,18	72,55	0,13	0,00	0,00	0,01	-	-	99,84
JMH-183-1	0,00	0,00	25,18	0,00	71,66	0,04	0,00	0,00	2,72	-	-	99,60
JMH-183-2	0,00	0,00	25,09	0,00	72,14	0,06	0,01	0,00	2,77	-	-	100,07

Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
JMH-183-3	0,00	0,00	25,72	0,00	71,90	0,04	0,00	0,00	2,83	-	-	100,49
JMH-183-4	0,00	0,00	25,04	0,19	71,45	0,03	0,01	0,00	3,20	-	-	99,92
JMH-183-5	0,00	0,00	24,96	0,01	71,55	0,04	0,01	0,00	3,01	-	-	99,58
JMH-183-6	0,00	0,00	24,66	0,04	70,90	0,04	0,00	0,01	4,28	-	-	99,92
JMH-183-7	0,00	0,00	25,18	0,00	71,98	0,05	0,00	0,00	2,68	-	-	99,89
JMH-183-8	0,00	0,00	25,16	0,01	71,55	0,22	0,01	0,00	2,73	-	-	99,69
JMH-183-9	0,00	0,00	25,61	0,00	71,96	0,02	0,01	0,00	2,70	-	-	100,31
JMH-183-10	0,00	0,00	25,43	0,01	71,60	0,03	0,01	0,00	3,00	-	-	100,08
JMH-183-11	0,00	0,00	24,96	0,00	71,99	0,01	0,00	0,00	2,11	-	-	99,07
JMH-183-12	0,00	0,00	25,14	0,00	71,71	0,03	0,00	0,01	2,64	-	-	99,53
JMH-183-13	0,00	0,00	25,24	0,00	71,92	0,03	0,00	0,01	2,68	-	-	99,88
JMH-183-14	0,00	0,00	25,20	0,00	71,83	0,06	0,00	0,00	2,79	-	-	99,88
JMH-183-15	0,00	0,00	25,23	0,00	71,82	0,05	0,00	0,00	2,71	-	-	99,81
JMH-183-16	0,00	0,00	25,44	0,01	71,91	0,05	0,01	0,00	2,45	-	-	99,86
JMH-183-17	0,00	0,00	25,61	0,00	72,03	0,02	0,00	0,00	2,79	-	-	100,45
JMH-183-18	0,00	0,01	25,16	0,01	71,97	0,03	0,00	0,01	2,64	-	-	99,83
JMH-183-19	0,00	0,00	24,84	0,00	70,05	0,40	0,00	0,00	2,64	-	-	97,93
JMH-183-20	0,00	0,00	24,83	0,01	71,57	0,16	0,03	0,01	2,61	-	-	99,22
JMH-183-21	0,00	0,00	24,95	0,00	72,02	0,04	0,00	0,01	2,68	-	-	99,70
JMH-183-23	0,00	0,00	25,61	0,00	71,73	0,04	0,00	0,00	2,40	-	-	99,78
JMH-183-24	0,00	0,00	24,88	0,00	71,64	0,07	0,02	0,02	2,65	-	-	99,28
JMH-183-25	0,00	0,00	25,70	0,01	71,87	0,03	0,00	0,01	2,85	-	-	100,47
JMH-183-26	0,00	0,00	24,81	0,00	71,53	0,04	0,00	0,00	2,77	-	-	99,15
JMH-183-27	0,00	0,00	24,89	0,00	71,61	0,04	0,00	0,00	2,82	-	-	99,36
JMH-183-28	0,00	0,00	25,21	0,00	71,63	0,04	0,00	0,00	2,98	-	-	99,86
JMH-183-29	0,00	0,00	24,58	0,00	71,65	0,06	0,01	0,00	2,84	-	-	99,14
JMH-183-31	0,00	0,00	24,89	0,01	71,66	0,03	0,00	0,00	2,89	-	-	99,48
JMH-183-32	0,00	0,00	24,57	0,00	71,89	0,06	0,00	0,00	2,60	-	-	99,12
JMH-183-33	0,00	0,00	24,83	0,01	71,76	0,04	0,00	0,00	3,12	-	-	99,76
JMH-183-34	0,00	0,00	25,26	0,00	71,92	0,03	0,00	0,02	2,74	-	-	99,97
JMH-183-35	0,00	0,00	24,99	0,03	71,81	0,02	0,00	0,01	3,02	-	-	99,88
JMH-183-36	0,00	0,00	24,63	0,00	71,72	0,03	0,00	0,02	2,61	-	-	99,01
JMH-183-37	0,00	0,00	24,03	0,02	71,59	0,06	0,00	0,01	2,72	-	-	98,43
JMH-183-38	0,00	0,01	24,71	0,00	71,82	0,05	0,00	0,00	2,76	-	-	99,35
JMH-183-39	0,00	0,00	24,41	0,00	71,60	0,26	0,03	0,01	2,56	-	-	98,87
JMH-183-40	0,00	0,00	24,60	0,00	71,59	0,04	0,01	0,00	2,68	-	-	98,92
JMH-183-41	0,00	0,00	23,79	0,00	73,22	0,05	0,00	0,02	1,32	-	-	98,39
JMH-183-42	0,00	0,00	24,78	0,00	71,94	0,06	0,03	0,00	2,85	-	-	99,66
JMH-183-43	0,00	0,00	23,85	0,00	71,48	0,15	0,01	0,00	2,73	-	-	98,22
JMH-183-44	0,00	0,00	24,53	0,01	71,67	0,08	0,00	0,00	2,81	-	-	99,11
JMH-183-45	0,00	0,00	22,91	0,00	71,30	0,06	0,00	0,00	2,11	-	-	96,38
JMH-183-46	0,00	0,00	24,50	0,00	71,49	0,06	0,00	0,00	2,67	-	-	98,72
JMH-183-47	0,00	0,00	24,87	0,00	71,81	0,04	0,00	0,00	2,64	-	-	99,36
JMH-183-48	0,00	0,00	24,37	0,00	72,40	0,05	0,02	0,80	2,18	-	-	99,81
JMH-183-49	0,00	0,00	24,55	0,00	72,55	0,03	0,01	0,01	2,34	-	-	99,50
JMH-183-50	0,00	0,00	25,12	0,00	71,73	0,06	0,00	0,00	2,79	-	-	99,70
1281-2a-m1	0,00	0,00	24,76	0,00	73,21	0,06	0,02	0,00	1,91	0,11	-	100,08
1281-2a-m2	0,00	0,00	24,04	0,01	73,39	0,06	0,02	0,01	1,61	0,09	-	99,23
1281-2a-m3	0,00	0,00	24,73	0,01	73,29	0,06	0,00	0,01	1,89	0,08	-	100,07
1281-2a-m4	0,00	0,00	24,70	0,01	73,42	0,05	0,00	0,02	2,01	0,10	-	100,31
1281-2a-m5	0,00	0,00	25,07	0,00	73,66	0,04	0,01	0,00	1,74	0,09	-	100,61
1281-2a-m6	0,00	0,00	24,80	0,00	73,73	0,04	0,00	0,00	1,98	0,11	-	100,65
1281-2a-m7	0,00	0,00	24,65	0,00	73,45	0,06	0,00	0,01	2,05	0,09	-	100,31
1281-2a-m8	0,00	0,00	25,17	0,00	73,12	0,04	0,00	0,00	1,88	0,09	-	100,30
1281-2a-m9	0,01	0,01	24,74	0,00	73,22	0,18	0,01	0,00	2,04	0,09	-	100,30
1281-2a-m10	0,00	0,00	24,71	0,01	72,93	0,12	0,00	0,00	2,34	0,11	-	100,22
1281-2a-m11	0,00	0,00	24,68	0,00	73,10	0,07	0,00	0,00	2,29	0,05	-	100,19
1281-2a-m12	0,00	0,00	25,03	0,00	73,05	0,02	0,00	0,00	2,05	0,08	-	100,24
1281-2a-m13	0,00	0,01	24,79	0,00	73,23	0,05	0,00	0,00	2,19	0,07	-	100,34
1281-2a-m14	0,00	0,00	24,78	0,00	73,30	0,03	0,00	0,01	2,21	0,08	-	100,40
1281-2a-m15	0,00	0,00	24,75	0,00	73,15	0,05	0,00	0,00	2,12	0,07	-	100,13
1281-2a-m16	0,00	0,00	24,88	0,02	73,01	0,04	0,00	0,00	2,09	0,08	-	100,11
1281-2a-m17	0,00	0,00	24,43	0,01	73,23	0,05	0,00	0,00	2,12	0,09	-	99,93
1281-2a-m18	0,00	0,00	24,79	0,02	73,32	0,05	0,00	0,00	2,14	0,07	-	100,40
1281-2a-m19	0,00	0,01	24,53	0,00	73,85	0,05	0,00	0,00	1,54	0,14	-	100,12
1281-2a-m20	0,00	0,00	24,86	0,01	73,49	0,05	0,00	0,00	2,17	0,07	-	100,65
1281-2a-m21	0,00	0,00	24,10	0,00	73,07	0,05	0,01	0,00	1,91	0,07	-	99,20
1281-2a-m22	0,00	0,00	24,74	0,02	73,29	0,05	0,00	0,00	1,81	0,16	-	100,08
1281-11-m1	0,00	0,00	23,42	0,01	74,44	0,05	0,00	0,00	1,11	0,21	-	99,23

Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
1281-11-m2	0,00	0,02	24,44	0,01	73,91	0,05	0,02	0,00	1,73	0,16	-	100,33
1281-13-m1	0,00	0,00	24,53	0,01	73,36	0,04	0,00	0,00	1,71	0,10	-	99,74
1281-13-m2	0,00	0,00	24,62	0,01	73,57	0,08	0,00	0,01	1,77	0,11	-	100,16
1281-13-m3	0,00	0,00	24,76	0,00	73,56	0,04	0,00	0,00	1,67	0,11	-	100,14
1281-13-m4	0,00	0,01	24,67	0,00	73,71	0,03	0,01	0,00	1,51	0,09	-	100,03
1281-13-m5	0,00	0,00	24,52	0,01	73,63	0,05	0,01	0,00	1,75	0,08	-	100,05
1281-13-m6	0,00	0,00	24,30	0,00	73,32	0,08	0,00	0,00	1,70	0,10	-	99,49
1281-13-m7	0,00	0,01	24,39	0,01	73,55	0,06	0,00	0,00	1,85	0,12	-	99,99
1281-13-m8	0,00	0,00	24,42	0,00	73,47	0,04	0,00	0,00	1,90	0,10	-	99,94
1281-13-m9	0,00	0,00	24,56	0,01	73,40	0,06	0,00	0,00	1,83	0,10	-	99,96
1281-13-m10	0,00	0,00	24,57	0,01	73,47	0,12	0,00	0,00	1,83	0,12	-	100,12
1281-13-m11	0,00	0,00	24,61	0,00	73,75	0,06	0,00	0,00	1,70	0,15	-	100,27
1281-13-m12	0,00	0,00	24,56	0,01	73,72	0,07	0,01	0,00	1,78	0,11	-	100,26
1281-13-m13	0,00	0,00	24,42	0,01	73,46	0,01	0,02	0,00	1,90	0,09	-	99,90
1281-13-m14	0,00	0,00	23,37	0,00	73,76	0,03	0,02	0,00	1,03	0,18	-	98,38
1281-13-m15	0,00	0,01	24,18	0,02	73,46	0,06	0,01	0,01	1,74	0,13	-	99,61
1281-13-m16	0,00	0,01	24,28	0,05	73,28	0,05	0,00	0,03	2,40	0,06	-	100,15
1281-13-m17	0,00	0,00	24,41	0,00	73,67	0,04	0,00	0,00	1,91	0,07	-	100,10
1281-13-m18	0,00	0,00	24,32	0,01	73,79	0,04	0,00	0,00	1,68	0,13	-	99,98
1281-13-m19	0,00	0,01	24,46	0,00	73,48	0,10	0,00	0,00	1,72	0,07	-	99,84
1281-13-m20	0,00	0,00	23,97	0,02	73,39	0,06	0,01	0,02	1,72	0,14	-	99,32
1281-13-m21	0,00	0,01	24,29	0,01	73,61	0,11	0,02	0,01	1,76	0,10	-	99,92
1281-13-m22	0,00	0,00	24,57	0,01	73,79	0,09	0,00	0,01	1,52	0,09	-	100,08
1281-19-m1	0,00	0,00	24,45	0,00	73,86	0,12	0,00	0,00	1,43	0,15	-	100,01
1281-19-s2	0,00	0,01	24,31	0,01	73,78	0,09	0,00	0,00	2,04	0,11	-	100,35
1281-19-s4	0,02	0,00	23,94	0,04	72,92	0,13	0,00	0,00	2,36	0,08	-	99,49
1281-19-m2	0,02	0,00	24,13	0,01	73,84	0,25	0,00	0,00	1,69	0,18	-	100,11
1281-19-m3	0,01	0,00	24,48	0,00	74,09	0,25	0,01	0,00	1,39	0,19	-	100,42
1281-19-m4	0,00	0,00	24,66	0,00	73,55	0,24	0,00	0,00	1,70	0,25	-	100,40
1281-19-s7	0,04	0,00	24,61	0,01	73,42	0,25	0,00	0,02	1,54	0,28	-	100,17
1281-19-m5	0,44	0,00	23,02	0,03	72,35	0,94	0,01	0,01	1,56	0,15	-	98,51
1281-19-m8	0,07	0,00	23,60	0,03	72,05	0,37	0,00	0,00	3,07	0,10	-	99,30
1281-19-m9	0,03	0,01	24,06	0,02	73,24	0,18	0,00	0,00	1,78	0,15	-	99,46
1281-19-m10	0,01	0,00	24,34	0,01	73,64	0,24	0,00	0,00	2,10	0,13	-	100,48
1281-19-s16	0,02	0,00	24,54	0,02	73,94	0,29	0,01	0,00	1,53	0,38	-	100,73
1281-19-m11	0,00	0,00	24,26	0,00	74,00	0,16	0,00	0,00	1,67	0,19	-	100,28
1281-19-s1	0,00	0,00	0,25	27,09	72,82	0,05	0,00	0,00	0,20	0,00	-	100,41
1281-19-s3	0,00	0,00	2,06	26,74	72,94	0,10	0,00	0,00	0,34	0,00	-	102,17
1281-19-s5	0,01	0,00	1,54	26,46	72,57	0,11	0,00	0,03	0,16	0,00	-	100,87
1281-19-s6	0,00	0,00	0,59	26,80	73,03	0,05	0,00	0,00	0,22	0,00	-	100,69
1281-19-s8	0,02	0,00	0,97	26,64	72,66	0,12	0,00	0,00	0,19	0,00	-	100,60
1281-19-m6	0,05	0,00	1,07	26,70	72,61	0,27	0,01	0,00	0,15	0,00	-	100,86
1281-19-s9	0,03	0,00	0,84	26,76	72,50	0,13	0,01	0,01	0,16	0,00	-	100,43
1281-19-m7	0,10	0,00	0,58	26,92	71,96	0,26	0,00	0,00	0,29	0,00	-	100,11
1281-19-s11	0,00	0,01	0,24	26,80	73,02	0,11	0,02	0,00	0,17	0,00	-	100,37
1281-19-s13	0,02	0,00	0,80	26,15	72,72	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	-	99,88
1281-19-s15	0,06	0,00	0,64	26,42	71,60	0,16	0,02	0,00	0,18	0,00	-	99,06
1281-19-s17	0,00	0,00	0,46	26,95	72,95	0,08	0,00	0,00	0,11	0,00	-	100,55
1281-19-s10	0,02	0,00	2,10	32,74	7,73	0,04	0,00	0,00	57,98	0,00	-	100,61
1281-19-s12	0,02	0,00	1,83	33,19	7,62	0,02	0,01	0,00	58,18	0,00	-	100,86
1281-19-s14	0,08	0,00	1,85	32,95	7,50	0,05	0,01	0,00	57,68	0,00	-	100,11
1281-19-s7a	0,03	0,00	2,21	32,92	8,03	0,05	0,00	0,00	57,64	0,00	-	100,88
1281-30.1-m1	0,07	0,00	25,36	0,00	72,94	0,26	0,00	0,00	2,08	0,12	-	100,83
1281-30.1-m2	0,03	0,01	24,91	0,00	73,04	0,18	0,00	0,00	2,07	0,07	-	100,32
1281-30.1-m3	0,07	0,00	24,95	0,01	73,04	0,25	0,00	0,00	1,88	0,13	-	100,31
1281-30.1-m4	0,03	0,00	25,14	0,01	72,95	0,18	0,01	0,00	2,20	0,08	-	100,60
1281-30.1-m5	0,01	0,00	25,04	0,01	73,29	0,15	0,00	0,02	2,17	0,11	-	100,79
1281-30.1-m6	0,03	0,01	24,91	0,00	73,13	0,16	0,00	0,00	2,01	0,11	-	100,36
1281-30.1-m7	0,04	0,00	24,95	0,01	72,64	0,18	0,00	0,00	2,28	0,11	-	100,21
1281-30.1-m8	0,09	0,00	24,91	0,00	72,65	0,30	0,01	0,00	2,18	0,12	-	100,25
1281-30.1-m9	0,04	0,00	25,21	0,00	72,65	0,20	0,00	0,00	2,11	0,10	-	100,31
1281-30.1-m10	0,05	0,01	24,90	0,02	72,92	0,23	0,01	0,00	2,18	0,11	-	100,43
1281-30.1-m11	0,07	0,00	24,76	0,00	73,36	0,20	0,00	0,01	2,07	0,08	-	100,55
1281-30.1-m12	0,10	0,01	24,66	0,01	72,39	0,28	0,00	0,01	2,48	0,04	-	99,98
1281-30.1-m13	0,05	0,00	24,94	0,00	72,49	0,25	0,00	0,00	2,39	0,06	-	100,17
1281-30.1-m14	0,03	0,00	24,56	0,01	72,84	0,22	0,00	0,00	2,21	0,06	-	99,93
1281-30.1-m15	0,08	0,00	24,57	0,00	72,47	0,25	0,00	0,00	2,19	0,10	-	99,65
1281-30.1-m16	0,04	0,00	24,56	0,02	72,42	0,25	0,00	0,01	2,25	0,09	-	99,63
1281-30.1-m17	0,03	0,00	24,41	0,09	72,38	0,16	0,00	0,01	2,49	0,04	-	99,61

Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
1281-30.1-m18	0,03	0,00	24,61	0,00	72,72	0,18	0,01	0,00	1,98	0,07	-	99,61
1281-30.1-m19	0,02	0,00	24,78	0,00	72,57	0,17	0,00	0,00	2,28	0,06	-	99,87
1281-30.1-m20	0,05	0,00	24,82	0,00	72,51	0,21	0,00	0,01	2,43	0,05	-	100,07
1281-30.1-m21	0,03	0,00	24,71	0,00	73,10	0,17	0,01	0,00	1,91	0,09	-	100,02
1281-30.1-m22	0,03	0,00	24,95	0,00	72,35	0,18	0,00	0,02	2,21	0,05	-	99,79
1281-30.1-m23	0,05	0,00	24,70	0,01	72,52	0,20	0,00	0,00	2,38	0,05	-	99,91
1281-30.1-m24	0,02	0,00	24,64	0,00	72,49	0,18	0,00	0,00	2,15	0,06	-	99,54
1281-30.1-m25	0,08	0,00	23,25	0,00	71,94	0,28	0,01	0,00	2,35	0,06	-	97,97
1281-30.1-m26	0,15	0,00	24,74	0,00	72,43	0,40	0,00	0,00	2,44	0,09	-	100,24
1281-30.1-s1	0,01	0,00	5,37	32,52	14,45	0,02	0,03	0,00	48,47	0,01	-	100,89
1281-30.1-s2	0,01	0,00	5,23	32,70	15,07	0,02	0,00	0,00	48,49	0,00	-	101,51
1281-30.2-m1	0,00	0,02	24,16	0,00	74,49	0,05	0,00	0,00	1,45	0,19	-	100,36
1281-30.2-m2	0,00	0,03	23,56	0,00	74,89	0,06	0,00	0,00	1,32	0,15	-	100,01
1281-30.2-m3	0,28	0,00	68,51	0,00	0,03	0,60	0,03	0,00	0,00	0,01	-	69,46
1281-30.2-m4	0,00	0,05	23,75	0,00	74,76	0,09	0,01	0,00	1,53	0,16	-	100,36
1281-30.2-m5	0,00	0,04	23,91	0,00	74,24	0,07	0,00	0,02	1,31	0,32	-	99,91
1281-30.2-m7	0,00	0,02	22,96	0,24	73,31	0,10	0,00	0,00	2,58	0,08	-	99,29
1281-30.2-m6	0,00	0,00	0,73	27,36	73,68	0,02	0,00	0,00	0,06	0,00	-	101,85
1281-33-m1	0,00	0,03	23,79	0,00	73,14	0,07	0,00	0,00	2,60	0,03	-	99,67
1281-33-m3	0,00	0,03	23,81	0,00	72,76	0,08	0,02	0,00	2,71	0,14	-	99,56
1281-33-m4	0,01	0,03	23,09	0,02	73,18	0,09	0,01	0,00	1,56	0,18	-	98,17
1281-33-m5	0,00	0,04	23,88	0,00	74,14	0,11	0,00	0,01	1,78	0,14	-	100,10
1281-33-s2	0,49	0,00	67,25	0,01	0,12	0,33	0,02	0,02	0,00	0,01	-	68,24
1281-33-m6	0,00	0,06	23,98	0,00	74,43	0,05	0,00	0,00	1,71	0,16	-	100,39
1281-33-m7	0,00	0,02	24,03	0,03	74,55	0,02	0,02	0,02	1,62	0,15	-	100,44
1281-33-m8	0,17	0,00	68,44	0,00	0,04	0,24	0,03	0,00	0,00	0,00	-	68,92
1281-33-m2	0,00	0,00	0,58	27,59	72,27	0,06	0,02	0,00	0,26	0,00	-	100,78
1281-33-s1	0,00	0,00	0,44	27,34	72,73	0,03	0,01	0,03	0,11	0,00	-	100,68
1281-33-s3	0,00	0,00	0,86	26,69	72,61	0,05	0,00	0,00	0,20	0,00	-	100,40
1281-33-s4	0,00	0,00	1,01	26,85	72,72	0,02	0,00	0,00	0,28	0,00	-	100,88
1281-36-s1	0,00	0,00	0,32	26,81	73,03	0,03	0,00	0,00	0,12	0,00	-	100,31
1281-36-m1	0,00	0,00	24,13	0,02	73,62	0,02	0,00	0,00	2,38	0,06	-	100,24
BL-07-2-C1-1	0,00	0,00	24,56	0,00	72,38	0,14	0,01	0,00	2,45	0,19	-	99,72
BL-07-2-C2-1	0,00	0,00	24,24	0,00	72,64	0,08	0,02	0,00	2,08	0,18	-	99,23
BL-07-2-C3-1	0,00	0,00	24,71	0,02	71,89	0,07	0,00	0,00	2,71	0,17	-	99,57
BL-07-2-C3-2	0,00	0,00	24,66	0,01	71,50	0,09	0,02	0,00	2,80	0,18	-	99,27
BL-07-2-C4-1	0,00	0,00	24,77	0,02	72,15	0,14	0,01	0,00	2,72	0,17	-	99,99
BL-07-2-C4-2	0,00	0,00	24,67	0,00	71,74	0,17	0,00	0,00	2,73	0,17	-	99,48
BL-07-2-C5-1	0,09	0,00	24,46	0,01	71,71	0,26	0,00	0,00	2,59	0,16	-	99,28
BL-07-2-C5-2	0,00	0,00	24,40	0,01	71,88	0,10	0,00	0,00	2,78	0,19	-	99,36
BL-07-2-C5-3	0,00	0,00	24,71	0,00	71,71	0,11	0,00	0,00	2,65	0,15	-	99,32
BL-07-2-C6-1	0,00	0,00	25,21	0,03	72,42	0,09	0,01	0,00	2,86	0,11	-	100,73
BL-07-2-C10-1	0,00	0,00	24,01	0,01	72,09	0,12	0,00	0,00	2,79	0,12	-	99,14
BL-07-2-out-1	0,00	0,00	24,62	0,01	71,90	0,12	0,00	0,00	2,64	0,18	-	99,46
BL-07-2-out-2	0,00	0,00	23,86	0,01	72,51	0,14	0,01	0,00	2,33	0,17	-	99,03
BL-07-2-out-3	0,00	0,00	24,10	0,01	72,61	0,12	0,00	0,00	2,25	0,19	-	99,28
BL-07-2-out-4	0,00	0,00	24,35	0,01	72,82	0,08	0,00	0,00	2,11	0,16	-	99,53
BL-07-2-out-5	0,00	0,01	24,42	0,03	72,06	0,13	0,00	0,00	2,67	0,16	-	99,47
BL-07-2-out-6	0,02	0,00	24,71	0,00	71,89	0,20	0,01	0,01	2,74	0,16	-	99,74
BL-07-2-out-7	0,00	0,00	24,57	0,01	71,67	0,11	0,00	0,00	2,67	0,20	-	99,23
BL-07-2-out-8	0,00	0,00	24,78	0,00	71,64	0,10	0,00	0,00	2,86	0,16	-	99,55
BL-07-2-out-9	0,00	0,00	24,45	0,02	71,93	0,18	0,00	0,01	2,38	0,26	-	99,23
BL-07-2-out-10	0,00	0,00	24,63	0,00	71,83	0,18	0,02	0,01	2,38	0,21	-	99,27
BL-07-2-out-11	0,00	0,00	24,52	0,01	71,65	0,15	0,02	0,00	2,67	0,19	-	99,21
BL-07-2-out-12	0,00	0,00	24,73	0,01	71,44	0,13	0,02	0,00	2,87	0,17	-	99,37
BL-07-2-out-13	0,00	0,01	24,75	0,01	71,91	0,19	0,01	0,00	2,76	0,20	-	99,84
BL-07-2-out-14	0,00	0,00	25,05	0,00	72,05	0,12	0,00	0,01	2,75	0,19	-	100,16
BL-07-2-out-15	0,00	0,00	25,00	0,01	72,04	0,09	0,00	0,01	2,76	0,16	-	100,07
BL-07-2-out-16	0,00	0,01	24,36	0,00	71,74	0,13	0,00	0,00	2,59	0,16	-	98,98
BL-07-2-out-17	0,00	0,00	24,52	0,00	71,72	0,10	0,03	0,00	2,71	0,20	-	99,28
BL-07-2-out-18	0,00	0,00	24,45	0,00	72,00	0,13	0,02	0,00	2,59	0,15	-	99,33
BL-07-2-out-19	0,00	0,00	24,54	0,02	71,86	0,12	0,00	0,00	2,86	0,19	-	99,58
BL-07-2-out-20	0,00	0,00	24,51	0,01	71,95	0,12	0,02	0,00	2,81	0,16	-	99,58
BL-07-2-out-21	0,00	0,00	24,86	0,01	71,60	0,19	0,00	0,00	2,81	0,19	-	99,66
BL-07-2-out-22	0,00	0,00	25,12	0,00	71,98	0,09	0,01	0,00	2,62	0,17	-	99,99
BL-07-2-out-23	0,00	0,00	24,59	0,00	71,74	0,09	0,00	0,00	2,48	0,21	-	99,11
BL-07-2-out-24	0,00	0,00	25,03	0,01	71,62	0,17	0,01	0,00	2,85	0,19	-	99,88
BL-07-2-out-25	0,00	0,00	24,23	0,02	71,95	0,18	0,01	0,00	2,57	0,19	-	99,15
BL-07-2-out-26	0,00	0,00	24,49	0,00	71,32	0,12	0,01	0,02	2,40	0,23	-	98,59

Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
BL-07-2-out-27	0,00	0,00	24,25	0,00	71,52	0,10	0,00	0,00	2,34	0,23	-	98,44
BL-07-2-out-28	0,00	0,00	24,66	0,00	71,68	0,14	0,01	0,00	2,70	0,16	-	99,35
BI-11.07-02B-1	0,00	0,00	25,12	0,01	73,37	0,06	0,00	0,00	1,72	-	-	100,28
BI-11.07-02B-2	0,00	0,03	24,52	0,12	72,74	0,13	0,00	0,00	2,13	-	-	99,67
BI-11.07-02B-3	0,00	0,00	25,02	0,01	73,19	0,07	0,01	0,00	1,85	-	-	100,15
BI-11.07-02B-4	0,00	0,00	26,65	0,00	72,28	0,08	0,03	0,10	1,76	-	-	100,90
BI-11.07-02B-5	0,04	0,00	25,39	0,00	71,60	0,18	0,00	0,02	2,39	-	-	99,62
BI-11.07-02B-7	0,00	0,00	25,11	0,00	72,75	0,08	0,00	0,00	2,01	-	-	99,95
BI-11.07-02B-8	0,00	0,00	24,69	0,03	72,73	0,08	0,00	0,01	2,16	-	-	99,69
BI-11.07-02B-9	0,00	0,00	24,86	0,02	72,87	0,12	0,01	0,00	2,06	-	-	99,93
BI-11.07-02B-10	0,01	0,01	24,92	0,00	72,80	0,25	0,00	0,00	2,13	-	-	100,13
BI-11.07-02B-11	0,00	0,00	25,06	0,00	73,08	0,08	0,01	0,00	1,85	-	-	100,08
BI-11.07-02B-12	0,00	0,01	24,99	0,00	73,00	0,18	0,01	0,00	1,93	-	-	100,12
BI-11.07-02B-13	0,00	0,00	24,97	0,00	72,78	0,13	0,00	0,00	1,84	-	-	99,72
BI-11.07-02B-14	0,04	0,08	24,34	0,02	72,52	0,21	0,00	0,00	1,94	-	-	99,15
BI-11.07-02B-15	0,00	0,01	24,93	0,01	73,08	0,12	0,01	0,00	1,97	-	-	100,12
BI-11.07-02B-16	0,00	0,00	24,95	0,00	72,74	0,06	0,00	0,01	2,06	-	-	99,82
BI-11.07-02B-17	0,00	0,01	25,05	0,00	72,69	0,10	0,00	0,02	1,81	-	-	99,67
BI-11.07-02B-18	0,00	0,01	24,70	0,00	72,10	0,11	0,00	0,00	1,89	-	-	98,80
BI-11.07-02B-19	0,00	0,01	24,48	0,00	72,74	0,11	0,01	0,00	1,87	-	-	99,22
BI-11.07-02B-20	0,00	0,00	24,77	0,01	73,04	0,12	0,01	0,00	1,95	-	-	99,90
BI-11.07-02B-21	0,00	0,01	24,71	0,00	73,14	0,10	0,00	0,00	1,76	-	-	99,72
BI-11.07-02B-22	0,00	0,00	24,95	0,00	72,97	0,09	0,02	0,00	1,91	-	-	99,94
BI-11.07-02B-23	0,00	0,00	24,72	0,01	72,95	0,08	0,00	0,00	1,92	-	-	99,68
BI-11.07-02B-24	0,00	0,00	25,19	0,00	72,80	0,07	0,00	0,00	2,02	-	-	100,08
BI-11.07-02B-25	0,00	0,00	25,19	0,03	73,29	0,07	0,00	0,00	2,03	-	-	100,61
BI-11.07-02D-1	0,00	0,02	26,43	0,02	71,86	0,06	0,00	0,00	2,44	-	-	100,83
BI-11.07-02D-2	0,00	0,01	25,88	0,01	71,40	0,08	0,00	0,00	2,40	-	-	99,77
BI-11.07-02D-3	0,00	0,03	25,74	0,01	72,57	0,05	0,01	0,00	2,11	-	-	100,51
BI-11.07-02D-4	0,00	0,00	25,76	0,00	72,38	0,09	0,00	0,00	2,24	-	-	100,47
BI-11.07-02D-5	0,00	0,01	25,41	0,02	72,33	0,07	0,02	0,00	2,29	-	-	100,14
BI-11.07-02D-6	0,00	0,00	25,67	0,02	72,41	0,05	0,00	0,00	2,24	-	-	100,39
BI-11.07-02D-7	0,00	0,01	25,83	0,02	72,13	0,07	0,00	0,01	2,18	-	-	100,24
BI-11.07-02D-8	0,00	0,01	25,68	0,02	72,52	0,10	0,00	0,00	2,14	-	-	100,46
BI-11.07-02D-9	0,00	0,03	25,04	0,01	71,89	0,08	0,00	0,01	2,19	-	-	99,26
BI-11.07-02D-10	0,00	0,27	25,77	0,01	71,49	0,08	0,01	0,00	2,35	-	-	99,97
BI-11.07-02D-11	0,00	0,02	25,69	0,01	72,11	0,05	0,00	0,00	2,21	-	-	100,09
BI-11.07-02D-12	0,00	0,02	25,68	0,02	72,11	0,06	0,01	0,02	2,24	-	-	100,15
BI-11.07-02D-13	0,00	0,05	25,02	0,00	71,86	0,08	0,02	0,00	2,93	-	-	99,96
BI-11.07-02D-14	0,00	0,05	25,24	0,01	72,46	0,09	0,00	0,00	2,08	-	-	99,92
BI-11.07-02D-15	0,00	0,02	25,09	0,02	72,47	0,07	0,00	0,00	2,14	-	-	99,81
BI-11.07-02D-16	0,00	0,01	25,52	0,01	72,20	0,08	0,00	0,00	2,17	-	-	99,99
BI-11.07-02D-17	0,00	0,10	25,34	0,01	72,59	0,16	0,00	0,00	1,72	-	-	99,92
BI-11.07-02D-18	0,00	0,02	25,45	0,01	72,96	0,10	0,02	0,00	1,85	-	-	100,40
BI-11.07-02D-19	0,00	0,00	25,44	0,26	72,36	0,07	0,00	0,01	2,32	-	-	100,46
BI-11.07-02D-20	0,00	0,16	25,26	0,01	72,57	0,13	0,00	0,00	2,03	-	-	100,16
BI-11.07-02D-21	0,00	0,01	25,42	0,09	72,58	0,05	0,00	0,00	2,19	-	-	100,34
BI-11.07-02D-22	0,00	0,04	25,51	0,02	72,21	0,12	0,02	0,00	2,25	-	-	100,17
BI-11.07-02D-23	0,00	0,05	25,58	0,00	71,91	0,08	0,01	0,00	2,30	-	-	99,93
BI-11.07-02D-24	0,00	0,01	25,45	0,00	72,66	0,05	0,00	0,00	1,98	-	-	100,15
BI-11.07-02D-25	0,00	0,01	25,49	0,01	72,78	0,05	0,00	0,00	1,97	-	-	100,31
BI-11.07-03A-1	0,00	0,00	23,69	0,00	71,90	0,10	0,02	0,00	2,63	-	-	98,34
BI-11.07-03A-2	0,00	0,00	26,00	0,00	70,59	0,09	0,02	0,01	2,34	-	-	99,05
BI-11.07-03A-3	0,00	0,00	30,12	0,01	66,00	0,07	0,00	0,00	3,54	-	-	99,73
BI-11.07-03A-4	0,00	0,00	26,82	0,00	70,25	0,09	0,02	0,00	2,43	-	-	99,60
BI-11.07-03A-5	0,00	0,00	24,47	0,00	72,01	0,16	0,01	0,00	2,96	-	-	99,61
BI-11.07-03A-6	0,00	0,00	25,08	0,00	72,01	0,07	0,00	0,00	2,82	-	-	99,98
BI-11.07-03A-7	0,00	0,00	24,67	0,00	71,91	0,11	0,00	0,00	2,46	-	-	99,15
BI-11.07-03A-8	0,00	0,00	34,34	0,00	61,65	0,12	0,00	0,00	1,17	-	-	97,28
BI-11.07-03A-9	0,00	0,01	26,76	0,00	70,14	0,09	0,00	0,00	2,52	-	-	99,52
BI-11.07-03A-10	0,00	0,00	26,04	0,00	70,42	0,14	0,01	0,00	2,39	-	-	98,99
BI-11.07-03A-11	0,00	0,00	23,99	0,01	72,88	0,10	0,01	0,02	2,29	-	-	99,30
BI-11.07-03A-12	0,00	0,00	26,08	0,00	71,52	0,10	0,00	0,00	2,27	-	-	99,97
BI-11.07-03A-13	0,00	0,00	24,38	0,00	72,01	0,09	0,00	0,02	2,61	-	-	99,11
BI-11.07-03A-14	0,00	0,00	25,85	0,00	71,18	0,04	0,01	0,24	2,41	-	-	99,72
BI-11.07-03A-15	0,00	0,00	25,66	0,00	72,16	0,07	0,00	0,07	2,17	-	-	100,12
BI-11.07-03A-16	0,00	0,00	25,84	0,00	71,41	0,08	0,00	0,01	2,29	-	-	99,63
BI-11.07-03A-17	0,00	0,00	24,61	0,00	72,50	0,10	0,01	0,00	2,63	-	-	99,86
BI-11.07-03A-18	0,00	0,00	26,26	0,00	69,78	0,12	0,01	0,00	2,36	-	-	98,53

Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
BI-11.07-03A-19	0,00	0,00	24,01	0,00	72,47	0,08	0,01	0,01	2,57	-	-	99,16
BI-11.07-03A-20	0,00	0,00	24,27	0,01	72,79	0,11	0,02	0,00	2,38	-	-	99,57
BI-11.07-03A-21	0,00	0,00	26,18	0,00	69,68	0,05	0,01	0,00	2,30	-	-	98,23
BI-11.07-03A-22	0,00	0,00	28,53	0,00	67,33	0,13	0,01	0,00	2,39	-	-	98,39
BI-11.07-03A-23	0,02	0,00	23,72	0,02	72,34	0,17	0,02	0,00	2,37	-	-	98,66
BI-11.07-03A-24	0,00	0,00	23,98	0,00	72,30	0,07	0,00	0,00	2,72	-	-	99,07
BI-11.07-03A-25	0,01	0,00	25,85	0,00	69,84	0,12	0,01	0,00	2,40	-	-	98,23
BI-11.07-03B-1	0,00	0,00	26,55	0,00	69,85	0,09	0,01	0,00	2,54	-	-	99,04
BI-11.07-03B-2	0,00	0,00	27,85	0,01	68,80	0,07	0,01	0,02	2,62	-	-	99,37
BI-11.07-03B-3	0,00	0,00	27,36	0,01	68,94	0,09	0,00	0,00	2,67	-	-	99,07
BI-11.07-03B-4	0,00	0,00	26,92	0,01	70,25	0,10	0,00	0,01	2,67	-	-	99,96
BI-11.07-03B-5	0,00	0,00	26,93	0,01	70,15	0,09	0,01	0,00	2,68	-	-	99,87
BI-11.07-03B-6	0,00	0,00	27,16	0,00	69,72	0,06	0,00	0,01	2,37	-	-	99,33
BI-11.07-03B-7	0,00	0,00	27,00	0,01	69,93	0,09	0,00	0,01	2,65	-	-	99,68
BI-11.07-03B-8	0,00	0,00	25,59	0,01	70,50	0,11	0,00	0,00	2,81	-	-	99,02
BI-11.07-03B-9	0,00	0,00	27,35	0,01	69,59	0,04	0,00	0,03	2,74	-	-	99,75
BI-11.07-03B-10	0,00	0,00	26,96	0,01	69,93	0,11	0,01	0,00	2,68	-	-	99,70
BI-11.07-03B-11	0,00	0,00	26,96	0,01	69,63	0,08	0,02	0,00	2,78	-	-	99,47
BI-11.07-03B-12	0,00	0,00	31,64	0,00	63,46	0,09	0,01	0,00	3,86	-	-	99,06
BI-11.07-03B-13	0,00	0,00	26,63	0,00	69,16	0,10	0,00	0,00	2,60	-	-	98,49
BI-11.07-03B-14	0,00	0,00	27,15	0,01	70,12	0,09	0,00	0,00	2,77	-	-	100,14
BI-11.07-03B-15	0,00	0,00	25,79	0,01	71,63	0,08	0,00	0,00	2,92	-	-	100,43
BI-11.07-03B-16	0,00	0,00	26,72	0,01	70,50	0,09	0,00	0,01	2,65	-	-	99,99
BI-11.07-03B-17	0,00	0,00	27,21	0,00	69,57	0,16	0,02	0,00	2,78	-	-	99,74
BI-11.07-03B-18	0,00	0,00	28,05	0,01	69,18	0,03	0,01	0,01	2,89	-	-	100,18
BI-11.07-03B-19	0,00	0,00	27,03	0,01	69,25	0,22	0,00	0,00	2,67	-	-	99,18
BI-11.07-03B-20	0,00	0,00	27,23	0,00	69,86	0,19	0,00	0,02	2,65	-	-	99,95
BI-11.07-03B-21	0,00	0,00	26,33	0,01	69,92	0,09	0,00	0,01	2,56	-	-	98,92
BI-11.07-03B-22	0,00	0,00	28,06	0,01	69,09	0,06	0,00	0,00	3,03	-	-	100,25
BI-11.07-03B-23	0,00	0,00	28,13	0,00	68,87	0,03	0,00	0,00	2,71	-	-	99,74
BI-11.07-03B-24	0,00	0,00	29,18	0,01	68,47	0,07	0,00	0,00	2,57	-	-	100,30
BI-11.07-03B-25	0,00	0,00	26,77	0,01	69,74	0,05	0,01	0,00	2,78	-	-	99,36
BL-07-3-C1-2	0,00	0,00	0,37	26,76	73,05	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	-	100,24
BL-07-3-C5-5	0,00	0,00	0,19	26,64	73,52	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-	100,38
BL-07-3-C6-2	0,00	0,00	0,70	26,79	73,05	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	-	100,61
BL-07-3-C7-1	0,00	0,00	0,27	27,15	72,42	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	-	99,91
BL-07-3-C9-1	0,00	0,00	0,16	26,81	73,64	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	-	100,63
BL-07-3-out-5	0,00	0,00	0,72	26,72	73,32	0,06	0,00	0,03	0,00	0,00	-	100,84
BL-07-3-out-6	0,00	0,00	1,92	26,90	71,84	0,04	0,01	0,02	0,01	0,00	-	100,75
BL-07-3-out-10	0,00	0,00	1,49	26,38	72,56	0,04	0,00	0,00	0,01	0,00	-	100,48
BL-07-3-out-8-hzl	0,00	0,00	0,63	26,12	72,79	0,06	0,03	0,07	0,10	0,00	-	99,78
BL-07-3-C5-hzl	0,01	0,00	0,53	26,72	72,40	0,11	0,02	0,01	0,00	0,00	-	99,80
BL-07-3-C1-1	0,00	0,00	23,93	0,00	74,43	0,09	0,00	0,00	1,81	0,20	-	100,46
BL-07-3-C1-3	0,00	0,00	23,87	0,01	73,12	0,06	0,01	0,00	2,32	0,17	-	99,57
BL-07-3-C1-4	0,00	0,00	23,90	0,00	73,90	0,07	0,00	0,00	1,90	0,18	-	99,95
BL-07-3-C2-1	0,00	0,00	23,13	0,00	73,51	0,11	0,00	0,05	2,32	0,15	-	99,27
BL-07-3-C4-2	0,00	0,00	23,25	0,01	74,00	0,10	0,00	0,01	1,52	0,32	-	99,21
BL-07-3-C5-1	0,00	0,00	23,86	0,00	73,63	0,07	0,00	0,00	2,17	0,30	-	100,03
BL-07-3-C5-3	0,00	0,00	23,44	0,01	73,95	0,08	0,01	0,00	2,15	0,21	-	99,85
BL-07-3-C5-4	0,00	0,00	23,48	0,00	74,04	0,07	0,01	0,00	1,98	0,24	-	99,81
BL-07-3-C5-6	0,00	0,00	23,97	0,00	73,31	0,07	0,00	0,00	2,64	0,14	-	100,13
BL-07-3-C5-7	0,00	0,00	23,85	0,00	73,58	0,04	0,00	0,00	2,26	0,20	-	99,93
BL-07-3-C6-1	0,00	0,00	23,65	0,00	73,84	0,09	0,00	0,03	2,10	0,25	-	99,96
BL-07-3-C6-3	0,00	0,00	23,14	0,00	74,49	0,10	0,00	0,01	1,65	0,08	-	99,47
BL-07-3-C7-2	0,00	0,01	23,35	0,00	73,54	0,06	0,02	0,04	2,06	0,20	-	99,29
BL-07-3-C8-1	0,00	0,00	23,96	0,02	73,62	0,10	0,03	0,00	2,12	0,13	-	99,98
BL-07-3-C8-2	0,00	0,00	23,88	0,00	73,82	0,04	0,02	0,01	2,21	0,18	-	100,16
BL-07-3-C8-3	0,00	0,00	23,57	0,00	73,64	0,09	0,00	0,00	2,32	0,24	-	99,86
BL-07-3-C8-4	0,00	0,00	23,67	0,01	73,90	0,08	0,01	0,00	2,02	0,26	-	99,95
BL-07-3-out-1	0,00	0,00	23,73	0,01	73,41	0,05	0,01	0,01	1,95	0,17	-	99,34
BL-07-3-out-2	0,00	0,00	23,99	0,02	73,81	0,06	0,00	0,00	1,71	0,18	-	99,77
BL-07-3-out-3	0,00	0,00	24,24	0,00	73,74	0,07	0,01	0,00	1,86	0,15	-	100,07
BL-07-3-out-4	0,00	0,00	23,30	0,00	74,09	0,03	0,00	0,01	1,60	0,21	-	99,24
BL-07-3-out-7	0,00	0,01	23,54	0,03	73,32	0,05	0,01	0,03	2,83	0,16	-	99,98
BL-07-3-out-9	0,00	0,00	24,32	0,00	74,54	0,06	0,01	0,00	1,46	0,26	-	100,65
BL-07-3-out-11	0,00	0,00	23,23	0,01	73,48	0,12	0,00	0,00	2,06	0,27	-	99,16
BL-07-4-C2-1	0,00	0,00	23,50	0,01	73,29	0,11	0,02	0,02	2,09	0,05	-	99,09
BL-07-4-C3-1	0,00	0,00	23,44	0,02	73,91	0,12	0,03	0,00	1,54	0,12	-	99,18
BL-07-4-C3-2	0,00	0,00	23,28	0,00	73,85	0,09	0,00	0,01	1,77	0,11	-	99,11

Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
BL-07-4-C3-3	0,00	0,00	23,50	0,01	74,00	0,06	0,01	0,02	1,64	0,11	-	99,34
BL-07-4-C3-4	0,00	0,00	23,31	0,00	73,40	0,09	0,00	0,00	2,17	0,06	-	99,03
BL-07-4-C7-1	0,00	0,00	23,42	0,00	74,29	0,11	0,01	0,00	1,65	0,10	-	99,57
BL-07-4-C7-2	0,00	0,00	23,58	0,04	73,57	0,13	0,00	0,00	1,77	0,03	-	99,12
BL-07-4-C7-3	0,00	0,00	23,97	0,00	73,04	0,15	0,00	0,02	1,98	0,14	-	99,31
BL-07-4-C7-5	0,00	0,00	23,08	0,00	73,94	0,14	0,00	0,00	1,91	0,06	-	99,13
BL-07-4-C8-1	0,00	0,00	22,53	0,01	73,39	0,11	0,00	0,00	2,02	0,05	-	98,11
BL-07-4-C10-1	0,01	0,00	23,13	0,01	74,02	0,21	0,01	0,00	1,88	0,07	-	99,34
BL-07-4-C11-1	0,00	0,00	23,29	0,01	74,03	0,09	0,01	0,00	1,80	0,15	-	99,38
BL-07-4-C11-2	0,00	0,00	23,27	0,01	73,91	0,07	0,01	0,02	1,90	0,08	-	99,27
BL-07-4-C11-3	0,00	0,00	23,49	0,02	73,71	0,05	0,01	0,00	1,86	0,09	-	99,23
BL-07-4-out-1	0,00	0,00	23,33	0,00	73,89	0,06	0,01	0,00	1,76	0,13	-	99,18
BL-07-4-out-2	0,00	0,00	23,39	0,00	74,27	0,06	0,00	0,00	1,96	0,05	-	99,73
BL-07-4-out-3	0,00	0,00	23,47	0,00	73,77	0,09	0,00	0,00	1,94	0,06	-	99,33
BL-07-4-out-4	0,00	0,00	23,21	0,00	74,01	0,09	0,01	0,00	1,94	0,01	-	99,26
BL-07-4-out-5	0,00	0,00	23,19	0,02	74,00	0,10	0,00	0,00	1,89	0,03	-	99,23
BL-07-4-C7-4	0,16	0,00	0,17	26,39	72,06	0,35	0,02	0,00	0,00	0,00	-	99,15
BL-07-5-C4-4	0,00	0,00	23,26	0,01	74,08	0,08	0,01	0,00	1,45	0,38	-	99,26
BL-07-5-C9-1	0,04	0,00	22,72	0,03	72,70	0,21	0,02	0,01	2,19	0,11	-	98,03
BL-11/07-05-1-1	0,00	0,00	34,10	0,00	63,76	0,03	0,01	0,01	2,57	0,32	-	100,80
BL-11/07-05-1-2	0,04	0,01	37,21	0,01	61,30	0,27	0,00	0,01	1,40	0,32	-	100,58
BL-11/07-05-1-3	0,00	0,00	38,24	0,00	59,82	0,06	0,01	0,00	0,73	0,31	-	99,18
BL-11/07-05-1-4	0,00	0,00	31,99	0,00	65,04	0,06	0,00	0,01	2,44	0,36	-	99,89
BL-11/07-05-1-5	0,01	0,00	23,97	0,00	73,43	0,17	0,02	0,00	1,62	0,37	-	99,58
BL-11/07-05-1-7	0,00	0,00	24,63	0,01	70,21	0,05	0,01	0,00	2,56	0,23	-	97,70
BL-11/07-05-1-8	0,31	0,00	23,49	0,00	69,55	1,24	0,01	0,03	2,06	0,28	-	96,96
BL-11/07-05-1-9	0,00	0,00	24,47	0,01	70,96	0,12	0,01	0,00	2,27	0,24	-	98,08
BL-11/07-05-1-10	0,32	0,00	26,73	0,00	64,32	0,51	0,01	0,00	1,63	0,31	-	93,84
BL-05-2-C1-1	0,00	0,00	24,69	0,00	71,29	0,15	0,00	0,00	2,72	0,18	-	99,02
BL-05-2-C1-2	0,02	0,00	24,62	0,00	71,46	0,21	0,00	0,00	2,60	0,20	-	99,11
BL-05-2-C3-1	0,00	0,00	25,39	0,01	71,55	0,09	0,01	0,00	3,02	0,17	-	100,24
BL-05-2-C4-1	0,00	0,00	24,80	0,01	71,62	0,11	0,00	0,00	2,57	0,21	-	99,32
BL-05-2-C4-2	0,00	0,00	25,19	0,01	72,00	0,04	0,00	0,00	2,58	0,21	-	100,03
BL-05-2-C4-3	0,00	0,00	25,06	0,00	71,81	0,04	0,00	0,00	2,63	0,19	-	99,74
BL-05-2-C5-1	0,00	0,00	24,76	0,00	71,69	0,06	0,00	0,00	2,62	0,17	-	99,30
BL-05-2-C5-2	0,00	0,00	24,79	0,00	71,56	0,06	0,00	0,02	2,76	0,19	-	99,38
BL-05-2-C5-3	0,00	0,00	24,07	0,00	71,56	0,11	0,00	0,00	2,52	0,20	-	98,45
BL-05-2-C6-1	0,00	0,00	25,50	0,00	71,51	0,12	0,00	0,00	2,91	0,20	-	100,24
BL-05-2-C6-2	0,00	0,00	24,79	0,00	71,79	0,20	0,01	0,04	2,57	0,18	-	99,58
BL-05-2-C6-3	0,00	0,00	24,69	0,01	71,94	0,11	0,01	0,00	2,47	0,24	-	99,47
BL-05-2-C7-1	0,00	0,00	25,12	0,01	72,12	0,09	0,00	0,00	2,70	0,18	-	100,21
BL-05-2-C7-2	0,00	0,00	24,69	0,01	72,13	0,03	0,00	0,00	2,56	0,20	-	99,62
BL-05-2-C8-1	0,00	0,00	23,88	0,03	71,98	0,07	0,03	0,08	2,73	0,16	-	98,95
BL-05-2-out1	0,00	0,00	24,79	0,04	72,08	0,05	0,01	0,00	2,73	0,18	-	99,88
BL-05-2-out2	0,00	0,00	24,20	0,01	72,40	0,16	0,01	0,00	2,73	0,14	-	99,65
BL-05-2-out3	0,00	0,00	24,81	0,00	71,82	0,08	0,01	0,00	2,60	0,19	-	99,50
BL-05-2-out4	0,00	0,00	24,92	0,00	71,78	0,17	0,01	0,00	2,57	0,17	-	99,62
BL-05-2-out5	0,00	0,00	25,05	0,02	72,00	0,08	0,00	0,01	2,61	0,20	-	99,97
BL-05-3-C1-1	0,00	0,00	23,93	0,07	73,37	0,08	0,01	0,00	1,44	0,28	-	99,18
BL-05-3-C1-2	0,00	0,00	24,18	0,00	73,91	0,10	0,00	0,00	1,73	0,19	-	100,11
BL-05-3-C1-3	0,00	0,00	23,85	0,01	73,78	0,07	0,00	0,01	1,70	0,15	-	99,57
BL-05-3-C2-1	0,00	0,00	23,77	0,02	73,35	0,10	0,02	0,00	1,54	0,40	-	99,20
BL-05-3-C2-2	0,00	0,00	23,65	0,01	73,96	0,06	0,01	0,00	1,41	0,41	-	99,51
BL-05-3-C2-3	0,00	0,00	24,32	0,01	73,98	0,03	0,00	0,00	1,65	0,19	-	100,18
BL-05-3-C2-4	0,00	0,00	23,61	0,01	74,06	0,07	0,01	0,00	1,45	0,13	-	99,34
BL-05-3-C3-1	0,08	0,00	23,80	0,02	72,84	0,14	0,01	0,01	1,51	0,33	-	98,73
BL-05-3-C3-2	0,00	0,00	23,58	0,01	73,48	0,14	0,01	0,03	1,84	0,19	-	99,27
BL-05-3-C3-3	0,00	0,00	23,89	0,00	73,87	0,07	0,00	0,02	1,65	0,16	-	99,67
BL-05-3-C4-2	0,00	0,00	23,66	0,02	73,68	0,07	0,01	0,00	1,64	0,33	-	99,40
BL-05-3-C4-3	0,00	0,00	24,61	0,00	74,08	0,06	0,02	0,00	1,63	0,18	-	100,58
BL-05-3-C5-1	0,00	0,00	23,62	0,01	73,26	0,11	0,00	0,00	1,65	0,40	-	99,05
BL-05-3-C5-2	0,00	0,00	24,22	0,01	73,66	0,09	0,00	0,03	1,69	0,29	-	100,00
BL-05-3-C6-1	0,00	0,00	23,97	0,00	74,30	0,13	0,01	0,00	1,45	0,30	-	100,17
BL-05-3-C6-3	0,00	0,01	23,34	0,01	73,94	0,14	0,00	0,00	1,46	0,33	-	99,22
BL-05-3-C6-4	0,00	0,01	23,95	0,00	73,20	0,08	0,00	0,00	1,34	0,41	-	98,99
BL-05-3-C6-5	0,00	0,00	23,76	0,01	73,84	0,10	0,00	0,01	1,32	0,34	-	99,37
BL-05-3-C7-2	0,00	0,00	23,91	0,00	73,47	0,08	0,00	0,00	1,82	0,22	-	99,51
BL-05-3-C7-3	0,00	0,00	23,59	0,01	73,09	0,11	0,01	0,00	1,57	0,45	-	98,83
BL-05-3-C8-1	0,00	0,00	23,81	0,00	73,78	0,06	0,00	0,00	1,42	0,36	-	99,42

Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
BL-05-3-C8-4	0,00	0,00	23,35	0,02	73,74	0,05	0,00	0,00	1,53	0,30	-	99,00
BL-05-3-C9-1	0,00	0,00	24,56	0,00	74,34	0,10	0,00	0,00	1,51	0,26	-	100,78
BL-05-3-C9-3	0,00	0,00	24,08	0,01	73,77	0,08	0,00	0,00	2,36	0,17	-	100,46
BL-05-3-out1	0,00	0,00	23,74	0,01	73,69	0,08	0,00	0,00	1,56	0,27	-	99,35
BL-05-3-C4-1	0,13	0,00	2,20	25,43	72,07	0,24	0,00	0,00	0,09	0,00	-	100,15
BL-05-3-C8-2	0,00	0,00	0,12	26,95	73,35	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	-	100,46
BL-05-3-C8-3	0,11	0,00	0,64	28,42	70,08	0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	-	99,39
BL-05-3-C9-2	0,00	0,00	0,05	26,79	73,76	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	-	100,65
BL-05-3-C9-4	0,08	0,00	0,43	27,08	71,66	0,14	0,00	0,00	0,05	0,00	-	99,44
BL-05-3-out2	0,03	0,00	0,52	26,74	71,92	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	-	99,30
BL-05-4-C1-2	0,00	0,00	23,52	0,00	73,76	0,10	0,00	0,00	1,44	0,38	-	99,20
BL-05-4-C1-4	0,00	0,00	24,06	0,00	73,34	0,15	0,00	0,00	1,84	0,36	-	99,76
BL-05-4-C2-2	0,00	0,00	23,76	0,00	73,59	0,08	0,01	0,03	1,71	0,14	-	99,32
BL-05-4-C2-3	0,00	0,00	23,37	0,00	73,72	0,09	0,03	0,05	1,84	0,11	-	99,20
BL-05-4-C2-5	0,00	0,00	23,58	0,01	73,63	0,12	0,01	0,00	1,66	0,29	-	99,30
BL-05-4-C3-2	0,00	0,00	24,10	0,01	74,07	0,18	0,00	0,00	1,69	0,26	-	100,31
BL-05-4-C4-2	0,17	0,00	24,02	0,02	72,38	0,27	0,01	0,00	1,36	0,36	-	98,58
BL-05-4-C4-3	0,03	0,00	23,81	0,15	73,34	0,26	0,02	0,04	1,70	0,18	-	99,54
BL-05-4-C5-1	0,00	0,00	23,69	0,00	73,45	0,15	0,01	0,02	2,24	0,18	-	99,74
BL-05-4-C5-3	0,00	0,01	23,47	0,01	73,96	0,16	0,00	0,00	1,29	0,31	-	99,20
BL-05-4-C6-2	0,00	0,00	23,97	0,02	73,06	0,13	0,01	0,01	1,55	0,44	-	99,19
BL-05-4-C7-1	0,05	0,00	23,47	0,02	73,17	0,33	0,00	0,00	1,42	0,36	-	98,81
BL-05-4-C9-2	0,00	0,00	23,94	0,01	73,90	0,13	0,03	0,01	1,34	0,28	-	99,64
BL-05-4-C9-3	0,00	0,00	23,66	0,03	72,97	0,19	0,00	0,03	2,48	0,10	-	99,46
BL-05-4-C1-3	0,00	0,00	0,15	27,01	73,01	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-	100,24
BL-05-4-C2-1	0,00	0,00	0,14	26,84	73,42	0,07	0,00	0,01	0,00	0,00	-	100,48
BL-05-4-C2-4	0,03	0,00	0,60	26,85	71,91	0,15	0,02	0,02	0,00	0,00	-	99,58
BL-05-4-C3-3	0,00	0,00	0,30	27,04	73,03	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	-	100,44
BL-05-4-C4-1	0,00	0,00	0,30	26,80	73,20	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-	100,38
BL-05-4-C6-1	0,87	0,00	0,83	26,46	69,87	2,04	0,01	0,00	0,00	0,00	-	100,08
BL-05-4-C8-1	0,00	0,00	0,17	26,74	73,23	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-	100,17
BL-05-4-C8-2	0,00	0,00	0,12	26,69	73,16	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	-	100,03
BL-05-4-C9-1	0,00	0,00	0,50	26,84	73,55	0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	-	100,99
BL-05-5-C3-1	0,00	0,00	23,38	0,00	73,56	0,09	0,01	0,00	1,91	0,17	-	99,11
BL-05-5-C4-1	0,00	0,00	23,17	0,00	73,83	0,10	0,03	0,00	1,83	0,21	-	99,16
BL-05-5-C4-2	0,00	0,00	23,65	0,00	73,29	0,11	0,02	0,00	1,90	0,24	-	99,21
BL-05-5-C4-3	0,00	0,00	22,90	0,00	73,87	0,17	0,00	0,00	2,03	0,21	-	99,18
BL-05-5-C5-1	0,00	0,01	23,42	0,01	73,28	0,10	0,00	0,00	1,94	0,34	-	99,10
BL-05-5-C5-2	0,00	0,00	23,43	0,00	73,43	0,15	0,01	0,00	2,05	0,14	-	99,21
BL-05-5-C6-1	0,00	0,00	23,58	0,00	73,64	0,15	0,00	0,00	2,01	0,15	-	99,53
BL-05-5-C6-2	0,00	0,00	23,86	0,01	73,25	0,19	0,02	0,01	1,83	0,14	-	99,31
BL-05-5-C7-1	0,02	0,00	23,45	0,00	73,16	0,17	0,01	0,00	1,78	0,20	-	98,78
BL-05-5-C8-1	0,00	0,00	23,51	0,01	73,06	0,10	0,00	0,04	2,47	0,07	-	99,26
BL-05-5-C8-3	0,00	0,00	23,67	0,04	73,35	0,09	0,01	0,01	1,55	0,18	-	98,89
BL-05-5-C9-1	0,00	0,00	23,47	0,01	73,92	0,15	0,00	0,01	1,58	0,22	-	99,36
BL-05-5-C9-2	0,00	0,00	22,97	0,02	73,34	0,08	0,02	0,00	1,65	0,16	-	98,24
BL-05-5-C10-1	0,00	0,00	23,85	0,00	73,49	0,10	0,00	0,00	2,15	0,13	-	99,72
BL-05-5-C10-2	0,00	0,00	23,61	0,00	73,59	0,07	0,00	0,00	1,92	0,14	-	99,33
BL-05-5-C11-1	0,00	0,00	22,70	0,00	73,30	0,05	0,01	0,00	1,90	0,10	-	98,06
BL-05-5-C12-2	0,00	0,00	23,48	0,00	73,72	0,05	0,02	0,00	1,85	0,10	-	99,22
BL-05-5-C12-3	0,00	0,00	23,32	0,00	73,22	0,08	0,00	0,00	2,36	0,13	-	99,11
BL-05-5-C2-1	0,00	0,00	0,23	26,78	72,70	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	-	99,74
BL-05-5-C2-2	0,00	0,00	0,23	26,98	72,76	0,04	0,01	0,03	0,00	0,00	-	100,04
BL-05-5-C8-2	0,00	0,00	0,70	26,78	72,93	0,06	0,01	0,03	0,00	0,00	-	100,51
BL-05-5-C8-4	0,00	0,00	0,27	26,76	72,05	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	-	99,16
BL-05-5-C9-3	0,07	0,00	0,48	26,60	72,15	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	-	99,41
BL-05-5-C11-2	0,00	0,00	0,43	26,83	72,18	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	-	99,48
BL-05-5-C12-1	0,01	0,00	0,13	26,84	72,22	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	-	99,27
BL-06-4-alloy2	0,01	0,00	5,72	0,01	89,28	0,18	0,02	0,00	0,51	2,13	0,00	97,86
BL-06-4-alloy4	0,00	0,00	8,12	0,02	88,62	0,10	0,01	0,00	0,85	0,02	0,00	97,73
BL-06-4-sul4	0,21	0,00	63,53	0,01	1,86	0,82	0,18	0,02	0,08	0,01	0,00	66,71
BL-06-4-alloy5	0,03	0,00	7,53	0,01	86,84	0,26	0,01	0,00	0,75	0,04	0,00	95,46
BL-06-4-alloy6	0,00	0,00	7,86	0,00	88,78	0,12	0,02	0,00	0,82	0,03	0,00	97,63
BL-06-4-alloy7	0,00	0,00	7,94	0,02	88,10	0,13	0,00	0,02	0,92	0,06	0,00	97,18
BL-06-4-alloy8	0,00	0,00	10,35	0,03	86,30	0,07	0,01	0,00	1,28	0,00	0,00	98,03
BL-06-4-alloy9	0,04	0,00	11,06	0,06	85,33	0,20	0,01	0,00	1,01	0,00	0,00	97,70
BL-06-4-alloy	0,00	0,00	0,16	26,98	72,76	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	99,95
BL-06-4-sul	0,00	0,00	0,37	26,71	72,15	0,11	0,00	0,00	0,08	0,02	0,00	99,44
BL-06-4-sul2	0,00	0,00	0,58	26,71	72,47	0,07	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	99,88

Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
BL-06-4-sul3	0,00	0,00	0,30	26,83	72,41	0,04	0,01	0,00	0,07	0,00	0,00	99,66
BL-06-4-sul5	0,00	0,00	0,66	26,75	71,59	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	99,04
BL-06-4-sul7	0,00	0,00	0,14	27,01	72,44	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	99,65
BL-06-4-sul8	0,00	0,00	0,48	26,56	72,29	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,39
BL-06-4-sul9	0,00	0,00	0,12	26,82	72,27	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,26
BL-06-4-sul10	0,00	0,00	0,16	26,58	72,62	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,44
BL-06-4-sul11	0,00	0,00	0,12	26,89	71,68	0,07	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	98,79
BL-06-4-sul12	0,00	0,00	0,38	26,64	72,41	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,51
BL-06-5-alloy	0,04	0,00	11,35	0,25	83,60	0,25	0,02	0,00	1,12	0,03	0,00	96,65
BL-06-5-alloy2	0,00	0,00	5,03	0,01	92,21	0,11	0,01	0,00	0,97	0,13	0,00	98,47
BL-06-5-alloy3	0,00	0,00	8,40	0,01	89,45	0,08	0,01	0,01	0,90	0,00	0,00	98,87
BL-06-5-sul	0,00	0,00	0,45	27,02	72,03	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	99,57
BL-06-5-sul2	0,01	0,00	0,37	26,50	70,85	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	97,81
BL-06-5-sul3	0,00	0,00	0,16	26,81	72,04	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	99,08
BL-06-5-sul4	0,00	0,00	0,06	26,55	72,41	0,09	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	99,15
BL-06-5-sul5	0,00	0,00	0,26	26,61	72,24	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,14
FPM-3-Alloy1	0,00	0,00	26,88	0,05	70,36	0,10	0,00	0,00	2,61	0,26	0,21	100,47
FPM-3-Alloy2	0,08	0,00	25,75	0,01	70,25	0,56	0,02	0,00	2,37	0,20	0,08	99,31
FPM-3-Alloy3	0,32	0,00	24,09	0,01	68,73	1,03	0,02	0,00	2,22	0,06	0,00	96,47
FPM-3-Alloy4	0,00	0,01	27,76	0,01	67,62	0,32	0,00	0,00	2,82	0,02	0,00	98,55
FPM-3-Alloy5	0,21	0,00	24,55	0,00	68,88	0,65	0,02	0,00	1,99	0,00	0,00	96,30
FPM-3-Alloy6	0,11	0,00	25,23	0,01	69,82	0,60	0,01	0,02	2,81	0,02	0,00	98,63
FPM-3-Alloy7	0,06	0,00	23,85	0,05	70,08	0,71	0,00	0,00	1,85	0,00	0,00	96,60
FPM-3-Alloy9	0,13	0,00	24,26	0,02	69,98	0,59	0,00	0,00	1,85	0,00	0,00	96,82
FPM-3-Alloy10	0,06	0,00	25,76	0,01	70,36	0,67	0,02	0,00	2,03	0,00	0,02	98,94
FPM-3-Alloy11	0,02	0,00	25,32	0,01	70,59	0,71	0,02	0,01	1,94	0,02	0,02	98,68
FPM-3-Alloy12	0,05	0,01	26,42	0,00	68,92	0,68	0,02	0,00	2,71	0,23	0,04	99,07
FPM-3-Alloy13	0,05	0,00	29,60	0,16	65,09	0,66	0,00	0,00	2,38	0,17	0,01	98,12
FPM-3-Alloy14	0,26	0,00	28,75	0,01	66,06	1,01	0,00	0,00	3,26	0,12	0,07	99,55
FPM-3-Alloy15	0,08	0,01	25,58	0,00	69,77	0,96	0,00	0,02	2,37	0,28	0,18	99,25
FPM-3-S1	0,03	0,00	0,78	26,61	73,00	0,27	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	100,72
FPM-3-S2	0,12	0,00	2,01	25,77	69,64	0,61	0,00	0,00	0,02	0,54	0,04	98,76
FPM-3-S3	0,12	0,00	1,58	26,08	70,57	0,69	0,01	0,00	0,07	0,02	0,01	99,15
FPM-3-S4	0,24	0,00	1,51	25,61	70,27	1,72	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	99,38
FPM-3-S6	0,08	0,00	2,81	24,62	70,34	0,69	0,03	0,00	0,08	0,05	0,05	98,75
FPM-3-Asd1	0,09	0,00	0,44	0,04	64,15	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	34,37	99,13
FPM-3-Asd2	0,04	0,00	1,34	0,01	63,61	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	34,76	99,79
FPM-3-Asd3	0,14	0,00	1,86	0,01	63,76	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	34,46	100,28
FPM-3-Asd4	0,05	0,00	2,41	0,01	62,68	0,00	0,03	0,00	0,07	0,00	35,51	100,75
FPM-16-Alloy1	0,10	0,00	24,71	0,00	72,59	0,50	0,00	0,00	1,62	0,27	0,04	99,83
FPM-16-Alloy2	0,12	0,00	24,38	0,01	72,64	0,64	0,00	0,00	1,74	0,25	0,23	100,01
FPM-16-Alloy3	0,12	0,00	22,54	0,00	74,56	0,63	0,00	0,00	1,58	0,29	0,08	99,80
FPM-16-Alloy4	0,02	0,00	14,07	0,01	83,91	0,27	0,00	0,00	1,06	1,03	0,02	100,39
FPM-16-Alloy5	0,10	0,00	13,56	0,00	82,64	0,63	0,00	0,00	1,03	0,92	0,00	98,88
FPM-16-Alloy6	0,14	0,00	15,12	0,00	82,41	0,66	0,01	0,00	1,06	0,91	0,06	100,37
FPM-16-Alloy7	0,13	0,00	34,43	0,00	60,83	0,62	0,00	0,00	2,13	0,24	0,00	98,38
FPM-16-Alloy8	0,24	0,00	10,17	0,01	85,60	0,98	0,00	0,00	0,86	1,25	0,01	99,12
FPM-16-Alloy9	0,12	0,01	11,33	0,00	85,84	0,57	0,00	0,00	0,91	0,78	0,00	99,57
FPM-16-Alloy10	0,12	0,00	25,13	0,01	70,90	0,64	0,01	0,00	1,85	0,38	0,11	99,14
FPM-16-Alloy11	0,03	0,00	25,06	0,00	71,92	0,32	0,00	0,00	2,12	0,22	0,15	99,82
FPM-16-Alloy12	0,10	0,00	27,85	0,00	68,96	0,59	0,01	0,00	2,30	0,32	0,07	100,20
FPM-16-Alloy13	0,04	0,00	24,33	0,00	72,16	0,73	0,03	0,01	1,83	0,35	0,08	99,55
FPM-16-Alloy14	0,05	0,00	26,32	0,01	70,96	0,47	0,00	0,00	1,91	0,33	0,00	100,05
FPM-16-Alloy15	0,06	0,00	25,56	0,00	71,72	0,50	0,00	0,00	1,78	0,36	0,05	100,04
FPM-16-Alloy16	0,06	0,00	21,85	0,01	75,97	0,39	0,01	0,00	1,94	0,27	0,08	100,57
FPM-16-Alloy17	0,04	0,00	24,65	0,01	72,00	0,40	0,00	0,00	1,81	0,27	0,17	99,36
FPM-30-Alloy1	0,14	0,03	9,02	0,05	87,14	0,61	0,00	0,01	0,94	0,18	0,00	98,12
FPM-30-Alloy2	0,15	0,03	8,52	0,06	87,78	0,57	0,00	0,00	0,84	0,41	0,00	98,35
FPM-30-S1	0,12	0,00	0,32	26,53	72,71	0,45	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	100,14
FPM-30-S2	0,08	0,00	0,68	26,25	72,68	0,46	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	100,18
FPM-30-S3	0,07	0,00	1,87	26,41	72,09	0,43	0,01	0,01	0,00	0,00	0,07	100,95
FPM-30-S4	0,10	0,00	0,36	26,05	72,38	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,37
FPM-30-S5	0,09	0,00	0,29	25,61	71,96	0,45	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	98,42
FPM-30-S6	0,11	0,00	0,52	25,90	72,41	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,36
FPM-30-S7	0,11	0,00	0,44	25,96	72,55	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,50
FPM-30-S8	0,10	0,00	0,69	26,41	71,80	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,46
FPM-30-S9	0,11	0,00	0,68	25,86	72,06	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,15
FPM-30-S10	0,11	0,00	0,55	26,15	72,61	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	99,88
FPM-30-S11	0,08	0,00	0,60	26,23	72,26	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	99,55

Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
FPM-30-S12	0,09	0,00	0,61	26,30	72,32	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	99,81
FPM-30-S13	0,11	0,00	0,47	26,13	72,44	0,48	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	99,66
FPM-30-S14	0,12	0,00	0,56	26,33	72,65	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,09
FPM-31-Alloy1	0,18	0,00	23,63	0,02	70,44	0,75	0,01	0,00	2,65	0,06	0,00	97,74
FPM-31-Alloy2	0,11	0,00	23,75	0,00	70,17	0,60	0,02	0,00	2,55	0,13	0,00	97,33
FPM-31-Alloy3	0,10	0,01	23,52	0,01	71,79	0,58	0,01	0,01	2,13	0,10	0,00	98,26
FPM-31-Alloy4	0,11	0,00	24,69	0,01	69,23	0,61	0,01	0,01	2,84	0,11	0,00	97,62
FPM-31-Alloy5	0,13	0,01	25,40	0,01	69,72	0,67	0,02	0,00	2,39	0,43	0,00	98,77
FPM-31-Alloy6	0,17	0,00	25,29	0,02	69,88	0,55	0,01	0,00	2,76	0,23	0,10	99,00
FPM-31-Alloy7	0,10	0,01	26,38	0,01	69,71	0,53	0,00	0,00	2,81	0,36	0,00	99,91
FPM-31-Alloy8	0,14	0,00	25,10	0,01	70,05	0,53	0,00	0,00	2,54	0,25	0,00	98,63
FPM-31-Alloy9	0,11	0,00	24,28	0,01	71,88	0,59	0,01	0,00	2,24	0,08	0,04	99,24
FPM-31-Alloy10	0,12	0,00	26,22	0,00	68,20	0,58	0,01	0,00	2,66	0,42	0,01	98,22
FPM-31-Alloy11	0,11	0,00	24,95	0,00	70,56	0,65	0,01	0,00	2,68	0,14	0,00	99,09
FPM-31-Asd1	0,15	0,00	1,59	0,00	62,40	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	34,56	98,73
LC-1-2-alloy1	0,02	0,00	22,16	0,01	75,20	0,10	0,00	0,01	1,06	0,52	0,00	99,08
LC-1-2-alloy2	0,04	0,01	21,81	0,00	73,19	0,14	0,00	0,00	1,17	0,36	0,00	96,72
LC-1-2-alloy3	0,03	0,00	23,12	0,02	74,32	0,15	0,00	0,00	1,33	0,34	0,00	99,31
LC-1-2-alloy4	0,00	0,00	22,86	0,00	74,95	0,15	0,01	0,00	0,97	0,44	0,00	99,37
LC-1-2-alloy5	0,03	0,00	23,51	0,00	73,40	0,11	0,00	0,00	1,59	0,30	0,00	98,94
LC-1-2-alloy6	0,03	0,00	22,94	0,00	74,57	0,11	0,01	0,00	1,16	0,34	0,00	99,15
LC-1-2-alloy7	0,03	0,02	23,47	0,02	75,17	0,11	0,00	0,00	0,99	0,23	0,00	100,04
LC-1-2-alloy8	0,02	0,00	22,68	0,00	75,40	0,12	0,00	0,00	0,84	0,25	0,00	99,31
LC-1-2-alloy9	0,03	0,00	22,78	0,01	75,46	0,12	0,01	0,00	0,93	0,26	0,00	99,58
LC-1-2-alloy10	0,01	0,00	22,95	0,01	74,98	0,05	0,00	0,00	0,92	0,38	0,00	99,30
LC-1-2-alloy12	0,05	0,00	21,87	0,01	74,70	0,15	0,01	0,00	0,86	0,23	0,00	97,87
LC-1-2-alloy13	0,03	0,00	23,18	0,00	72,88	0,10	0,00	0,02	1,64	0,14	0,00	97,99
LC-1-2-alloyAs	0,02	0,00	1,64	0,04	65,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,23	100,33
LC-1-3-alloy1	0,03	0,00	22,01	0,01	75,57	0,16	0,00	0,00	0,84	0,28	0,00	98,89
LC-1-3-alloy2	0,04	0,00	22,46	0,00	75,05	0,21	0,00	0,00	1,07	0,29	0,00	99,12
LC-1-3-alloy3	0,04	0,00	22,52	0,00	76,09	0,18	0,01	0,00	0,96	0,29	0,00	100,09
LC-1-3-alloy4	0,03	0,00	22,91	0,02	75,65	0,13	0,00	0,01	0,92	0,30	0,00	99,97
LC-1-3-alloy5	0,03	0,01	21,93	0,03	75,74	0,17	0,01	0,00	0,93	0,28	0,00	99,12
LC-1-3-alloy6	0,04	0,00	22,32	0,01	75,76	0,12	0,01	0,00	1,19	0,46	0,00	99,89
LC-1-3-alloy7	0,08	0,00	21,71	0,01	75,10	0,23	0,00	0,00	0,81	0,25	0,00	98,18
LC-1-3-alloy8	0,03	0,00	23,47	0,01	75,81	0,16	0,00	0,00	0,90	0,25	0,00	100,63
LC-1-3-alloy9	0,05	0,00	23,46	0,01	75,58	0,19	0,00	0,00	0,79	0,33	0,00	100,41
LC-1-3-alloy10	0,05	0,00	23,33	0,00	75,52	0,21	0,01	0,00	0,93	0,23	0,00	100,27
LC-1-3-alloy11	0,06	0,00	23,15	0,00	74,52	0,20	0,00	0,00	1,11	0,33	0,00	99,37
LC-1-3-alloy12	0,02	0,00	19,26	0,01	78,34	0,15	0,01	0,01	1,08	0,40	0,00	99,28
LC-1-3-alloy13	0,03	0,00	22,80	0,01	74,96	0,20	0,00	0,00	1,14	0,43	0,00	99,56
LC-1-3-alloy14	0,03	0,00	22,75	0,01	75,82	0,18	0,01	0,00	0,97	0,27	0,00	100,04
LC-1-3-alloy15	0,06	0,00	23,65	0,00	74,70	0,22	0,00	0,00	1,26	0,27	0,00	100,16
LC-1-3-alloy16	0,02	0,01	22,58	0,00	74,98	0,17	0,01	0,01	1,07	0,32	0,00	99,17
LC-1-3-alloy17	0,28	0,00	22,70	0,01	74,14	0,96	0,00	0,00	1,30	0,38	0,00	99,77
LC-1-3-alloy18	0,08	0,00	22,67	0,02	75,09	0,26	0,01	0,00	0,93	0,26	0,00	99,31
LC-1-4-alloy1	0,04	0,00	25,15	0,01	69,84	0,13	0,00	0,00	2,83	0,22	0,00	98,22
LC-1-4-alloy2	0,03	0,00	25,76	0,01	70,96	0,08	0,00	0,00	2,99	0,15	0,00	99,98
LC-1-4-alloy3	0,01	0,00	25,85	0,01	71,06	0,09	0,00	0,01	2,94	0,13	0,00	100,10
LC-1-4-alloy4	0,02	0,00	25,44	0,01	71,13	0,10	0,00	0,00	2,98	0,18	0,00	99,86
LC-1-4-alloy5	0,04	0,01	25,52	0,02	70,60	0,14	0,01	0,00	2,88	0,14	0,00	99,36
LC-1-4-alloy6	0,03	0,00	24,54	0,01	70,92	0,12	0,00	0,00	2,68	0,16	0,00	98,46
LC-1-4-alloy7	0,03	0,00	25,70	0,02	70,86	0,07	0,00	0,00	2,95	0,18	0,00	99,81
LC-1-4-alloy8	0,02	0,00	25,03	0,01	71,34	0,11	0,00	0,00	2,67	0,15	0,00	99,32
LC-1-4-alloy9	0,03	0,00	25,58	0,00	70,71	0,13	0,00	0,00	2,65	0,29	0,00	99,39
LC-1-4-alloy10	0,02	0,00	24,63	0,01	71,44	0,11	0,00	0,00	2,65	0,17	0,00	99,03
LC-1-4-alloy11	0,03	0,00	25,12	0,01	71,01	0,09	0,00	0,01	2,72	0,13	0,00	99,11
LC-1-4-alloy12	0,02	0,00	25,40	0,01	70,86	0,10	0,00	0,00	2,62	0,17	0,00	99,16
LC-1-4-alloy13	0,05	0,00	24,83	0,01	70,56	0,14	0,00	0,00	2,86	0,14	0,00	98,59
LC-1-4-alloy14	0,04	0,01	24,69	0,03	70,80	0,12	0,02	0,00	2,65	0,19	0,00	98,54
LC-1-4-alloy15	0,03	0,00	24,57	0,02	71,34	0,08	0,00	0,00	2,34	0,14	0,00	98,52
LC-1-4-alloy16	0,01	0,00	25,06	0,02	71,90	0,13	0,00	0,00	2,49	0,11	0,00	99,72
LC-1-7-alloy1	0,07	0,00	25,20	0,00	70,72	0,31	0,01	0,00	2,64	0,30	0,00	99,25
LC-1-7-alloy2	0,06	0,01	25,53	0,00	70,88	0,30	0,00	0,01	3,04	0,18	0,00	100,02
LC-1-7-alloy3	0,08	0,00	24,94	0,02	70,88	0,26	0,00	0,00	2,88	0,18	0,00	99,23
LC-1-7-alloy4	0,07	0,01	24,45	0,04	70,99	0,30	0,00	0,00	2,69	0,20	0,00	98,74
LC-1-7-alloy5	0,09	0,00	25,19	0,00	71,13	0,26	0,00	0,01	2,83	0,17	0,00	99,67
LC-1-7-alloy6	0,12	0,00	25,10	0,03	70,94	0,28	0,00	0,01	2,68	0,20	0,00	99,37
LC-1-7-alloy7	0,08	0,00	25,69	0,02	70,89	0,25	0,00	0,00	2,83	0,20	0,00	99,95

Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
LC-1-7-alloy8	0,08	0,00	25,36	0,01	71,44	0,28	0,00	0,00	2,70	0,17	0,00	100,04
LC-1-7-alloy9	0,04	0,00	23,81	0,00	74,05	0,26	0,00	0,00	1,52	0,26	0,00	99,94
LC-1-7-alloy10	0,05	0,00	24,98	0,01	70,96	0,26	0,01	0,00	2,75	0,13	0,00	99,15
LC-1-7-alloy11	0,05	0,00	25,39	0,03	71,01	0,26	0,00	0,00	2,97	0,11	0,00	99,82
LC-1-7-alloy12	0,07	0,00	24,88	0,02	71,30	0,24	0,00	0,01	2,88	0,20	0,00	99,59
LC-1-7-alloy13	0,10	0,01	25,65	0,01	71,17	0,32	0,00	0,01	2,74	0,20	0,00	100,20
LC-1-7-alloy14	0,08	0,00	25,60	0,01	70,96	0,28	0,00	0,01	2,87	0,20	0,00	100,01
LC-1-7-alloy15	0,09	0,01	25,47	0,02	70,71	0,28	0,00	0,01	2,87	0,22	0,00	99,68
LC-1-7-alloy16	0,07	0,00	25,29	0,01	71,08	0,29	0,00	0,00	2,78	0,16	0,00	99,68
LC-1-7-alloy17	0,08	0,00	25,61	0,02	71,06	0,31	0,00	0,00	2,93	0,18	0,00	100,20
LC-1-7-alloy18	0,06	0,00	25,21	0,03	71,67	0,27	0,00	0,00	2,74	0,16	0,00	100,14
LC-1-7-alloy19	0,06	0,00	24,79	0,00	71,06	0,24	0,00	0,01	2,63	0,23	0,00	99,02
LC-1-8-alloy1	0,06	0,00	24,28	0,00	72,92	0,27	0,00	0,00	1,79	0,15	0,00	99,47
LC-1-8-alloy2	0,06	0,00	24,32	0,01	73,07	0,29	0,01	0,00	1,80	0,18	0,00	99,74
LC-1-8-alloy3	0,06	0,00	24,42	0,03	72,96	0,32	0,00	0,00	1,83	0,12	0,00	99,74
LC-1-8-alloy4	0,07	0,00	24,41	0,01	72,96	0,24	0,00	0,01	1,61	0,13	0,00	99,44
LC-1-8-alloy5	0,06	0,00	24,71	0,02	72,68	0,28	0,00	0,00	1,92	0,19	0,00	99,85
LC-1-8-alloy6	0,01	0,00	24,40	0,03	72,99	0,20	0,00	0,00	1,87	0,19	0,00	99,70
LC-1-8-alloy7	0,06	0,00	24,61	0,00	72,86	0,28	0,00	0,01	1,87	0,12	0,00	99,81
LC-1-8-alloy8	0,07	0,00	24,69	0,00	72,87	0,33	0,00	0,00	1,83	0,16	0,00	99,95
LC-1-8-alloy9	0,02	0,01	24,53	0,02	73,15	0,19	0,00	0,00	1,67	0,17	0,00	99,75
LC-1-8-alloy10	0,07	0,00	24,57	0,03	72,91	0,26	0,00	0,00	1,92	0,16	0,00	99,91
LC-1-8-alloy11	0,08	0,00	24,80	0,03	72,74	0,30	0,00	0,00	1,99	0,16	0,00	100,09
LC-1-8-alloy12	0,08	0,00	23,64	0,03	73,52	0,29	0,01	0,02	1,61	0,24	0,00	99,44
LC-1-8-alloy13	0,07	0,00	24,41	0,00	73,00	0,26	0,00	0,01	1,84	0,15	0,00	99,74
LC-1-8-alloy14	0,06	0,00	24,62	0,00	72,95	0,31	0,00	0,00	1,75	0,15	0,00	99,83
LC-1-8-alloy15	0,07	0,00	24,13	0,02	72,86	0,31	0,00	0,00	1,74	0,13	0,00	99,27
LC-1-8-alloy16	0,07	0,00	24,57	0,01	72,94	0,27	0,00	0,00	1,79	0,14	0,00	99,79
LC-1-8-alloy17	0,07	0,00	24,44	0,02	74,28	0,28	0,00	0,00	1,36	0,27	0,00	100,72
LC-1-8-alloy18	0,07	0,00	25,04	0,01	72,98	0,30	0,00	0,00	1,92	0,13	0,00	100,44
LC-1-8-alloy19	0,04	0,01	24,58	0,02	72,81	0,24	0,00	0,01	1,99	0,15	0,00	99,85
LC-1-8-alloy20	0,04	0,01	24,87	0,00	73,07	0,25	0,00	0,00	1,86	0,16	0,00	100,26
LC-1-9-alloy1	0,05	0,00	23,57	0,01	74,61	0,27	0,00	0,00	0,89	0,39	0,00	99,79
LC-1-9-alloy2	0,05	0,00	23,05	0,01	75,44	0,20	0,00	0,00	0,97	0,26	0,00	99,98
LC-1-9-alloy3	0,07	0,00	22,75	0,00	74,96	0,26	0,01	0,00	1,10	0,24	0,00	99,38
LC-1-9-alloy4	0,03	0,00	23,30	0,01	74,54	0,23	0,00	0,00	0,90	0,52	0,00	99,53
LC-1-9-alloy5	0,05	0,00	22,39	0,00	75,42	0,28	0,01	0,02	0,86	0,28	0,00	99,32
LC-1-9-alloy6	0,04	0,00	22,77	0,01	75,68	0,21	0,00	0,00	0,89	0,28	0,00	99,88
LC-1-9-alloy7	0,06	0,00	22,36	0,00	75,74	0,26	0,00	0,00	0,90	0,25	0,00	99,57
LC-1-9-alloy8	0,03	0,00	22,78	0,00	75,11	0,23	0,01	0,00	1,00	0,48	0,00	99,64
LC-1-9-alloy9	0,04	0,00	23,05	0,00	75,33	0,26	0,00	0,00	0,91	0,26	0,00	99,84
LC-1-9-alloy10	0,03	0,00	23,50	0,00	74,97	0,19	0,00	0,00	1,11	0,45	0,00	100,24
LC-1-9-alloy11	0,05	0,00	22,71	0,02	74,84	0,20	0,01	0,00	1,15	0,44	0,00	99,43
LC-1-9-alloy12	0,01	0,00	22,90	0,01	75,46	0,21	0,00	0,00	0,91	0,30	0,00	99,80
LC-1-9-alloy13	0,02	0,00	22,35	0,00	75,29	0,33	0,01	0,00	1,09	0,45	0,00	99,53
LC-1-9-alloy14	0,03	0,00	23,20	0,00	75,19	0,25	0,01	0,00	1,02	0,37	0,00	100,07
LC-1-9-alloy15	0,00	0,00	22,88	0,00	75,70	0,25	0,00	0,00	0,80	0,62	0,00	100,26
LC-1-9-alloy16	0,00	0,01	22,70	0,00	74,97	0,30	0,01	0,00	1,24	0,37	0,00	99,60
LC-1-9-alloy17	0,00	0,00	23,02	0,00	74,67	0,14	0,00	0,00	1,10	0,43	0,00	99,36
LC-1-9-alloy18	0,02	0,00	23,80	0,01	75,05	0,14	0,00	0,00	0,81	0,54	0,00	100,36
LC-1-9-alloy19	0,04	0,00	23,62	0,00	74,81	0,22	0,00	0,00	0,84	0,43	0,00	99,96
LC-1-9-alloy20	0,04	0,00	23,23	0,00	74,81	0,26	0,00	0,00	1,11	0,36	0,00	99,81
LC-2-1-alloy1	0,04	0,00	26,82	0,00	69,47	0,19	0,00	0,00	2,88	0,16	0,00	99,56
LC-2-1-alloy2	0,05	0,00	26,59	0,01	70,01	0,17	0,01	0,00	2,88	0,12	0,00	99,84
LC-2-1-alloy3	0,02	0,00	24,76	0,01	73,00	0,14	0,01	0,00	1,86	0,10	0,00	99,89
LC-2-1-alloy4	0,04	0,00	24,85	0,02	72,64	0,15	0,01	0,01	1,76	0,14	0,00	99,62
LC-2-1-alloy5	0,05	0,00	25,48	0,01	69,52	0,15	0,01	0,01	2,66	0,14	0,00	98,04
LC-2-1-alloy6	0,03	0,01	26,39	0,01	70,22	0,16	0,00	0,01	2,62	0,12	0,00	99,56
LC-2-1-alloy7	0,04	0,01	24,25	0,00	72,71	0,18	0,00	0,00	1,99	0,08	0,00	99,26
LC-2-1-alloy8	0,05	0,00	24,56	0,01	72,93	0,16	0,00	0,00	2,10	0,18	0,00	99,99
LC-2-1-alloy9	0,05	0,00	24,57	0,01	72,72	0,13	0,01	0,00	1,94	0,08	0,00	99,51
LC-2-1-alloy10	0,02	0,00	24,94	0,01	72,70	0,14	0,00	0,00	2,02	0,10	0,00	99,93
LC-2-1-alloy11	0,04	0,00	24,65	0,01	72,51	0,14	0,00	0,00	2,16	0,10	0,00	99,61
LC-2-1-alloy12	0,06	0,00	24,26	0,03	72,76	0,18	0,00	0,00	1,79	0,11	0,00	99,19
LC-2-1-alloy13	0,03	0,01	25,93	0,00	70,54	0,14	0,01	0,02	2,57	0,10	0,00	99,35
LC-2-1-alloy14	0,07	0,00	24,64	0,02	72,92	0,15	0,00	0,00	1,66	0,13	0,00	99,58
LC-2-1-alloy15	0,04	0,00	24,48	0,04	72,92	0,16	0,00	0,02	1,94	0,08	0,00	99,67
LC-2-1-alloy16	0,01	0,01	24,56	0,01	72,93	0,15	0,00	0,00	1,87	0,11	0,00	99,66
LC-2-2-alloy1	0,04	0,00	24,78	0,00	72,86	0,12	0,00	0,00	1,96	0,08	0,00	99,84

Name	Si	Al	Fe	S	Ni	Mg	Mn	Cr	Co	Cu	As	Total
LC-2-2-alloy2	0,00	0,01	24,51	0,02	73,42	0,09	0,00	0,00	1,56	0,07	0,00	99,67
LC-2-2-alloy3	0,02	0,00	24,81	0,06	73,28	0,11	0,00	0,00	1,92	0,09	0,00	100,29
LC-2-2-alloy4	0,01	0,01	24,67	0,01	73,12	0,09	0,00	0,00	1,93	0,07	0,00	99,91
LC-2-2-alloy5	0,02	0,00	24,90	0,00	73,21	0,12	0,00	0,00	2,08	0,05	0,00	100,38
LC-2-2-alloy6	0,02	0,00	24,67	0,00	73,10	0,11	0,00	0,01	1,62	0,11	0,00	99,64
LC-2-2-alloy7	0,01	0,00	24,53	0,01	73,14	0,08	0,00	0,00	2,00	0,04	0,00	99,81
LC-2-2-alloy8	0,01	0,00	25,01	0,02	73,41	0,14	0,00	0,00	1,77	0,12	0,00	100,48
LC-2-2-alloy9	0,04	0,00	26,21	0,00	70,40	0,13	0,00	0,00	2,65	0,14	0,00	99,57
LC-2-2-alloy10	0,02	0,00	24,66	0,00	73,36	0,12	0,00	0,00	1,88	0,06	0,00	100,09
LC-2-2-alloy11	0,02	0,00	24,03	0,00	72,88	0,10	0,00	0,01	1,90	0,10	0,00	99,03
LC-2-2-alloy12	0,02	0,00	24,53	0,02	72,87	0,12	0,00	0,00	1,96	0,08	0,00	99,59
LC-2-2-alloy13	0,02	0,00	24,43	0,01	72,81	0,12	0,00	0,00	2,05	0,08	0,00	99,51
LC-2-2-alloy14	0,02	0,00	24,61	0,00	72,96	0,10	0,00	0,00	1,96	0,07	0,00	99,72
LC-2-2-alloy15	0,03	0,00	24,71	0,03	73,01	0,13	0,00	0,00	1,87	0,05	0,00	99,82
LC-2-2-alloy16	0,01	0,00	24,99	0,02	72,88	0,08	0,00	0,01	1,95	0,09	0,00	100,02
LC-2-2-alloy17	0,03	0,00	25,08	0,01	73,10	0,10	0,00	0,01	1,79	0,09	0,00	100,21
LC-2-2-alloy18	0,04	0,00	24,33	0,00	72,53	0,14	0,00	0,00	1,92	0,12	0,00	99,08
LC-2-3-alloy1	0,05	0,00	24,22	0,01	73,04	0,15	0,00	0,01	2,02	0,04	0,08	99,62
LC-2-3-alloy2	0,07	0,00	22,52	0,01	72,93	0,18	0,01	0,00	1,55	0,05	0,05	97,38
LC-2-3-alloy3	0,02	0,00	24,40	0,01	72,72	0,11	0,00	0,00	1,77	0,10	0,00	99,13
LC-2-3-alloy4	0,06	0,00	23,86	0,02	72,92	0,15	0,01	0,00	1,80	0,04	0,06	98,93
LC-2-3-alloy5	0,03	0,00	23,81	0,04	71,94	0,08	0,01	0,01	1,99	0,05	0,00	97,95
LC-2-3-alloy6	0,05	0,00	24,21	0,00	72,40	0,12	0,00	0,02	1,67	0,11	0,00	98,58
LC-2-3-alloy7	0,06	0,00	24,20	0,01	72,71	0,11	0,00	0,00	1,76	0,09	0,00	98,94
LC-2-3-alloy8	0,03	0,00	24,01	0,00	72,53	0,09	0,00	0,00	1,94	0,11	0,00	98,72
LC-2-3-alloy9	0,07	0,01	24,31	0,02	72,63	0,18	0,00	0,00	1,91	0,06	0,00	99,20
LC-2-4-alloy1	0,04	0,01	25,77	0,01	70,09	0,11	0,00	0,00	2,89	0,10	0,00	99,02
LC-2-4-alloy2	0,07	0,02	23,45	0,00	72,62	0,15	0,00	0,00	1,65	0,11	0,00	98,06
LC-2-4-alloy3	0,07	0,00	24,67	0,02	70,30	0,19	0,01	0,00	2,58	0,10	0,00	97,93
LC-2-4-alloy4	0,07	0,06	23,72	0,02	72,53	0,17	0,00	0,00	1,74	0,11	0,00	98,42
LC-2-4-alloy5	0,07	0,00	28,97	0,00	66,69	0,18	0,00	0,00	2,61	0,19	0,00	98,71
LC-2-4-alloy6	0,09	0,01	41,58	0,00	56,59	0,17	0,01	0,00	0,16	0,20	0,00	98,80
LC-2-4-alloy7	0,08	0,00	42,39	0,01	55,90	0,14	0,01	0,00	0,13	0,13	0,00	98,77
LC-2-4-alloy8	0,07	0,01	24,38	0,02	71,47	0,17	0,00	0,00	2,36	0,10	0,00	98,57
LC-2-4-alloy2-m	0,06	0,00	23,30	0,01	72,61	0,23	0,00	0,00	1,89	0,13	0,00	98,23
LC-2-5-alloy1	0,06	0,06	23,34	0,03	71,61	0,21	0,01	0,00	2,79	0,06	0,00	98,17
LC-2-5-alloy2	0,08	0,03	23,33	0,00	72,31	0,20	0,01	0,00	2,00	0,07	0,00	98,03
LC-2-5-alloy3	0,06	0,00	24,69	0,00	70,27	0,16	0,01	0,04	2,44	0,05	0,00	97,72

Electron Microprobe Laboratory, McGill University											
Conditions											
Name	JXA JEOL-8900L										
Acc. Voltage	20 kV										
Beam Current	30 nA										
Beam Size	2-3 um										
Correction Method	ZAF										
Counting Time (seconds)	SiO2 20	MgO 20	FeO 20	Cr2O3 20	NiO 20	Al2O3 20	MnO 20	TiO2 20	CoO 20	V2O3 20	
Standards	Garnet	Chromite	Chromite e chr Fe2O3 Mag & Bucite	Chromite	NiO	Spinel	Spessart ine	Rutile	Metal	Vanadinite	
X-ray line	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	
Detection Limits (wt%)	0,0374	0,0264	0,0448	0,0552	0,0351	0,026	0,0425	0,0384	0,0394	0,0448	
Weight percent											
Name	SiO2	MgO	FeO	Cr2O3	NiO	Al2O3	MnO	TiO2	CoO	V2O3	Total
JMH-23.2-mag1	0,01	0,15	92,67	0,23	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	93,13
JMH-23.2-mag2	0,03	0,12	92,77	0,13	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	93,12
JMH-23.2-mag4	0,03	0,22	90,63	2,33	0,00	0,00	0,05	0,03	0,00	0,01	93,29
JMH-23.2-mag5	0,06	0,13	93,04	0,16	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	93,45
JMH-23.2-mag6	0,06	0,11	93,09	0,43	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	93,79
JMH-23.2-mag9	0,05	0,08	93,01	0,26	0,00	0,00	0,07	0,01	0,00	0,00	93,47
JMH-23.2-mag12	0,09	0,07	92,33	0,39	0,00	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	92,99
JMH-23.2-mag13	0,09	0,08	92,14	0,31	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	92,72
JMH-23.2-mag14	0,09	0,08	92,06	0,47	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	92,80
JMH-23.2-mag20	0,17	0,09	92,64	0,28	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	93,25
JMH-23.2-mag21	0,21	0,24	92,91	0,30	0,00	0,00	0,11	0,02	0,00	0,00	93,79
JMH-23.2-mag18	0,16	0,09	92,15	0,32	0,00	0,00	0,09	0,01	0,00	0,01	92,83
JMH-23.2-mag23	0,12	0,07	92,54	0,34	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,01	93,19
JMH-23.2-mag25	0,16	0,09	92,43	0,32	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	93,09
JMH-23.2-cr3	0,00	11,75	18,51	51,91	0,05	17,08	0,11	0,01	0,04	0,23	99,70
JMH-23.2-cr7	0,00	11,75	18,33	51,75	0,04	17,34	0,15	0,01	0,02	0,25	99,62
JMH-23.2-cr8	0,00	11,45	19,33	50,64	0,05	17,85	0,16	0,01	0,04	0,26	99,79
JMH-23.2-cr10	0,00	11,46	18,80	50,99	0,05	17,88	0,14	0,03	0,03	0,24	99,62
JMH-23.2-cr11	0,00	12,68	17,07	52,08	0,07	17,85	0,12	0,00	0,04	0,23	100,15
JMH-23.2-cr15	0,00	11,75	18,24	51,87	0,05	17,31	0,16	0,02	0,01	0,24	99,66
JMH-23.2-cr16	0,00	11,54	18,52	51,18	0,04	17,66	0,15	0,02	0,06	0,22	99,39
JMH-23.2-cr17	0,00	11,87	18,06	51,47	0,05	17,35	0,14	0,02	0,03	0,24	99,23
JMH-23.2-cr19	0,00	11,72	18,75	50,30	0,03	18,17	0,12	0,01	0,04	0,25	99,39
JMH-23.2-cr22	0,00	11,85	16,61	47,40	0,04	17,06	0,11	0,01	0,03	0,19	93,30
JMH-23.2-cr24	0,01	12,52	17,01	52,93	0,06	16,84	0,10	0,02	0,04	0,22	99,75
JMH-23.2-bru28	4,16	52,29	7,93	0,00	0,03	0,00	0,30	0,00	0,01	0,00	64,70
JMH-23.2-bru29	1,59	53,94	8,54	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	64,36
JMH-23.2-bru30	0,39	57,11	8,41	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	66,19
JMH-23.2-bru31	0,61	55,14	8,75	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	64,86
JMH-23.2-bru32	4,38	55,37	8,07	0,00	0,01	0,00	0,30	0,00	0,01	0,00	68,14
JMH-23.2-bru33	1,50	56,08	8,58	0,00	0,02	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	66,47
JMH-23.2-bru34	0,36	56,98	8,61	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	66,21
JMH-23.2-bru35	1,71	54,74	8,25	0,00	0,02	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	65,03
JMH-23.2-bru36	0,08	56,12	8,40	0,00	0,01	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	64,92
JMH-36-mag-2	0,00	0,15	92,97	0,24	0,00	0,00	0,07	0,01	0,00	0,00	93,44
JMH-36-mag-3	0,02	0,16	92,90	0,00	0,00	0,00	0,05	0,07	0,00	0,02	93,23
JMH-36-mag-4	0,00	0,08	87,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,02	87,16
JMH-36-mag-6	0,00	0,13	92,70	0,05	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	92,94
JMH-36-mag-7	0,00	0,15	92,59	0,15	0,00	0,00	0,05	0,04	0,00	0,01	92,99
JMH-36-mag-8	0,09	0,25	92,71	0,01	0,00	0,00	0,05	0,02	0,00	0,02	93,15
JMH-36-mag-9	0,10	0,14	93,30	0,00	0,00	0,01	0,06	0,00	0,00	0,01	93,63
JMH-36-mag-12	0,00	0,15	92,20	1,19	0,00	0,00	0,07	0,02	0,00	0,00	93,64
JMH-36-mag-13	0,05	0,12	92,08	0,33	0,00	0,00	0,07	0,02	0,00	0,01	92,68

Name	SiO2	MgO	FeO	Cr2O3	NiO	Al2O3	MnO	TiO2	CoO	V2O3	Total
JMH-36-mag-14	0,02	0,12	92,79	0,31	0,00	0,00	0,07	0,01	0,00	0,00	93,31
JMH-36-mag-16	0,01	0,09	92,55	0,45	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	93,18
JMH-36-mag-17	0,05	0,07	92,49	0,44	0,00	0,00	0,07	0,02	0,00	0,00	93,14
JMH-36-mag-18	0,07	0,15	92,48	0,63	0,00	0,00	0,08	0,03	0,00	0,00	93,44
JMH-36-mag-19	0,04	0,07	92,33	0,36	0,00	0,00	0,06	0,02	0,00	0,00	92,88
JMH-36-mag-24	0,05	0,09	91,89	0,37	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,02	92,49
JMH-36-mag-25	0,06	0,07	92,44	0,36	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,02	93,04
JMH-36-cr1	0,00	12,16	18,79	44,81	0,06	23,36	0,15	0,03	0,06	0,25	99,66
JMH-36-cr-5	0,00	12,93	17,06	45,44	0,05	23,56	0,13	0,06	0,02	0,23	99,48
JMH-36-cr-10	0,01	13,00	17,34	46,09	0,06	22,76	0,13	0,04	0,06	0,18	99,68
JMH-36-cr-11	0,00	12,99	17,09	47,10	0,06	22,20	0,10	0,04	0,03	0,21	99,81
JMH-36-cr-15	0,00	13,06	16,93	45,55	0,05	23,60	0,13	0,02	0,04	0,25	99,61
JMH-36-cr-20	0,00	12,90	17,44	45,11	0,06	23,73	0,12	0,04	0,04	0,23	99,67
JMH-36-cr-21	0,00	13,03	17,29	46,60	0,08	22,48	0,13	0,04	0,03	0,21	99,90
JMH-36-cr-22	0,00	13,04	17,21	46,37	0,07	22,48	0,12	0,07	0,06	0,18	99,60
JMH-36-cr-23	0,00	13,00	17,36	46,59	0,09	22,50	0,08	0,05	0,02	0,23	99,93
JMH-36-cr-26	0,00	12,88	17,49	46,06	0,07	22,94	0,11	0,05	0,04	0,24	99,87
JMH-36-cr-27	0,00	12,98	17,43	43,76	0,04	24,38	0,16	0,03	0,06	0,17	99,01
JMH-36-cr-29	0,00	12,88	17,30	45,22	0,07	23,37	0,10	0,06	0,06	0,19	99,25
JMH-36-mag-28	0,38	1,26	51,72	34,59	0,03	3,05	2,90	0,17	0,00	0,16	94,25
JMH-36-bru-30	0,78	57,59	8,61	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,01	0,00	67,36
JMH-36-bru-31	3,09	55,41	8,07	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	66,89
JMH-36-bru-32	3,18	54,46	7,90	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	65,83
JMH-36-bru-33	3,31	54,42	8,06	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	66,11
JMH-36-bru-34	4,57	54,58	7,79	0,00	0,01	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	67,27
JMH-36-bru-36	3,26	55,09	8,25	0,00	0,01	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	66,95
JMH-36-bru-37	3,18	55,36	8,15	0,00	0,01	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	67,04
JMH-36-bru-38	3,56	55,64	8,27	0,00	0,02	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	67,84
JMH-36-bru-39	4,98	56,03	7,86	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	69,22
JMH-36-bru-40	4,87	53,49	7,89	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,01	0,00	66,62
JMH-45.1-mag4	0,11	0,14	92,73	0,40	0,00	0,03	0,08	0,00	0,00	0,01	93,49
JMH-45.1-mag7	0,06	0,19	92,32	0,31	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	92,98
JMH-45.1-mag8	0,11	0,34	92,75	0,24	0,00	0,00	0,08	0,01	0,00	0,02	93,54
JMH-45.1-mag9	0,08	0,20	92,15	0,27	0,00	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	92,77
JMH-45.1-mag10	0,03	0,15	92,56	0,28	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,03	93,11
JMH-45.1-mag11	0,03	0,17	92,30	0,39	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	92,96
JMH-45.1-mag12	0,01	0,20	92,37	0,42	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,01	93,07
JMH-45.1-mag15	0,05	0,17	92,59	0,43	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	93,31
JMH-45.1-mag16	0,01	0,10	92,48	0,23	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,02	92,91
JMH-45.1-mag19	0,06	0,19	92,43	0,33	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	0,02	93,09
JMH-45.1-mag20	0,05	0,19	92,19	0,42	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	92,93
JMH-45.1-mag25	0,03	0,16	92,04	0,32	0,00	0,00	0,06	0,01	0,00	0,01	92,62
JMH-45.1-mag26	0,03	0,18	92,94	0,39	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	93,61
JMH-45.1-mag27	0,04	0,18	93,02	0,31	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	93,61
JMH-45.1-mag28	0,00	0,19	92,27	0,35	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,02	92,91
JMH-45.1-mag29	0,05	0,16	91,92	0,31	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	92,54
JMH-45.1-mag30	0,03	0,19	92,89	0,37	0,00	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	93,54
JMH-45.1-mag31	0,06	0,21	92,50	0,29	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,01	93,16
JMH-45.1-cr1	0,00	12,34	18,38	46,59	0,07	21,70	0,14	0,02	0,05	0,23	99,52
JMH-45.1-cr3	0,00	12,45	17,89	47,29	0,06	21,26	0,13	0,02	0,03	0,24	99,38
JMH-45.1-cr5	0,00	12,38	18,07	47,17	0,06	21,32	0,12	0,01	0,04	0,25	99,41
JMH-45.1-cr13	0,00	12,64	17,67	47,26	0,07	21,54	0,09	0,00	0,05	0,23	99,55
JMH-45.1-cr17	0,00	12,46	18,04	47,69	0,08	20,83	0,13	0,01	0,06	0,26	99,56
JMH-45.1-cr21	0,00	12,44	17,88	45,76	0,07	22,27	0,12	0,03	0,05	0,28	98,91
JMH-45.1-cr23	0,00	12,23	18,23	47,64	0,06	20,69	0,09	0,00	0,04	0,25	99,23
JMH-45.1-mag2	0,00	0,79	51,29	38,64	0,00	1,03	3,38	0,05	0,03	0,20	95,40
JMH-45.1-mag6	0,00	1,05	48,86	40,38	0,00	3,54	1,93	0,02	0,01	0,20	95,98
JMH-45.1-mag14	0,42	1,29	52,77	36,65	0,01	1,50	2,40	0,07	0,02	0,16	95,29
JMH-45.1-mag18	0,06	1,04	51,69	37,79	0,00	2,76	2,37	0,04	0,02	0,18	95,95
JMH-45.1-mag22	0,01	0,91	47,15	39,84	0,00	2,73	3,75	0,01	0,02	0,26	94,66
JMH-45.1-mag24	0,09	1,00	51,45	37,94	0,00	2,19	2,08	0,04	0,01	0,23	95,03
JMH-45.1-bru32	0,21	56,68	7,68	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,02	0,00	64,89
JMH-45.1-bru33	0,14	55,32	7,91	0,00	0,01	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	63,68
JMH-45.1-bru34	0,41	56,52	7,79	0,00	0,01	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	65,09
JMH-45.1-bru35	0,64	57,20	7,64	0,00	0,01	0,00	0,36	0,00	0,01	0,00	65,85
JMH-45.1-bru36	0,68	54,70	8,06	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	63,79
JMH-45.1-bru37	0,55	55,73	7,88	0,00	0,01	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	64,45
JMH-45.1-bru38	0,81	56,87	7,75	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	65,75

Name	SiO2	MgO	FeO	Cr2O3	NiO	Al2O3	MnO	TiO2	CoO	V2O3	Total
JMH-45.1-bru40	0,08	56,50	7,90	0,00	0,01	0,00	0,27	0,00	0,01	0,00	64,77
JMH-45.1-bru41	2,36	54,92	7,74	0,00	0,01	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	65,35
JMH-45.1-bru42	0,50	57,03	8,12	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	66,03
JMH-61-mag-2	0,12	0,26	92,13	0,01	0,00	0,00	0,08	0,01	0,00	0,01	92,60
JMH-61-mag-4	0,05	0,23	92,52	0,48	0,02	0,00	0,07	0,00	0,00	0,01	93,37
JMH-61-mag-5	0,25	0,38	92,42	0,02	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	93,17
JMH-61-mag-7	0,28	0,28	92,84	0,03	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	93,48
JMH-61-mag-9	0,11	0,15	92,42	0,76	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	93,52
JMH-61-mag-10	0,21	0,32	92,79	0,02	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	93,44
JMH-61-cr-3	0,00	11,81	17,74	57,50	0,05	12,06	0,10	0,08	0,05	0,11	99,48
JMH-61-cr-6	0,00	11,56	17,73	57,84	0,04	11,71	0,12	0,12	0,04	0,09	99,24
JMH-61-cr-8	0,00	12,00	16,94	57,55	0,04	12,37	0,14	0,09	0,04	0,12	99,27
JMH-61-bru-11	0,06	58,41	7,03	0,00	0,02	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	65,87
JMH-61-bru-12	0,11	59,94	6,96	0,00	0,04	0,00	0,35	0,00	0,01	0,00	67,41
JMH-61-bru-13	0,02	57,13	7,05	0,00	0,05	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	64,58
JMH-61-bru-14	0,58	55,95	7,09	0,00	0,02	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	63,99
JMH-61-bru-15	0,23	58,24	6,96	0,00	0,02	0,00	0,39	0,00	0,01	0,00	65,85
JMH-61-bru-16	0,04	60,80	7,22	0,00	0,06	0,00	0,35	0,00	0,01	0,00	68,48
JMH-61-bru-17	0,08	56,78	6,91	0,00	0,05	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	64,16
JMH-61-bru-18	0,82	53,73	7,29	0,00	0,04	0,00	0,38	0,00	0,01	0,00	62,27
JMH-61-bru-19	0,06	57,85	7,01	0,00	0,05	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	65,31
JMH-61-bru-20	0,12	61,15	7,41	0,00	0,03	0,00	0,35	0,00	0,01	0,00	69,06
BL-07-2-C3-FeCr1	0,05	0,19	90,89	1,98	0,04	0,00	0,15	0,00	0,00	0,02	93,31
BL-07-2-C6-FeCr1	0,00	0,23	91,38	1,32	0,05	0,00	0,11	0,01	0,01	0,02	93,12
BL-07-2-C6-FeCr2	0,00	0,22	91,13	1,34	0,01	0,00	0,09	0,01	0,00	0,01	92,81
BL-07-2-C6-FeCr3	0,00	0,20	90,46	2,53	0,02	0,00	0,14	0,00	0,00	0,01	93,37
BL-07-2-C8-mag1	0,00	0,23	91,19	0,90	0,03	0,00	0,10	0,04	0,00	0,02	92,51
BL-07-2-C8-mag2	0,00	0,23	91,22	0,79	0,03	0,00	0,12	0,02	0,00	0,02	92,41
BL-07-2-out-mag1	0,00	0,19	92,99	0,45	0,02	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	93,76
BL-07-2-out-mag2	0,00	0,21	92,72	0,42	0,03	0,00	0,10	0,02	0,00	0,02	93,51
BL-07-2-out-mag3	0,02	0,23	92,08	0,45	0,03	0,00	0,08	0,01	0,00	0,01	92,90
BL-07-2-C1-cr1	0,00	12,06	19,50	43,31	0,06	24,05	0,18	0,02	0,07	0,20	99,45
BL-07-2-C1-cr2	0,00	12,23	19,89	42,07	0,06	25,31	0,19	0,01	0,05	0,20	100,00
BL-07-2-C3-cr3	0,00	12,58	18,20	42,78	0,07	24,98	0,19	0,03	0,06	0,21	99,10
BL-07-2-C6-cr1	0,00	11,26	20,20	43,12	0,06	24,57	0,29	0,02	0,03	0,22	99,77
BL-07-2-C6-cr3	0,00	11,55	19,64	43,47	0,06	24,55	0,26	0,01	0,05	0,19	99,79
BL-07-2-C1-cr1	0,00	12,06	19,50	43,31	0,06	24,05	0,18	0,02	0,07	0,20	99,45
BL-07-2-C1-cr2	0,00	12,23	19,89	42,07	0,06	25,31	0,19	0,01	0,05	0,20	100,00
BL-07-2-C3-cr3	0,00	12,58	18,20	42,78	0,07	24,98	0,19	0,03	0,06	0,21	99,10
BL-07-2-C6-cr1	0,00	11,26	20,20	43,12	0,06	24,57	0,29	0,02	0,03	0,22	99,77
BL-07-2-C6-cr3	0,00	11,55	19,64	43,47	0,06	24,55	0,26	0,01	0,05	0,19	99,79
BL-07-2-C3-cr1	0,00	12,10	19,18	44,46	0,08	23,51	0,13	0,00	0,05	0,21	99,72
BL-07-2-C3-cr2	0,00	12,20	19,22	44,71	0,07	23,58	0,15	0,01	0,05	0,18	100,17
BL-07-2-C6-cr2	0,00	12,59	18,34	44,71	0,09	23,66	0,15	0,01	0,04	0,21	99,80
BL-07-2-C10-Cr1	0,00	12,38	18,54	45,18	0,07	23,09	0,14	0,00	0,04	0,19	99,63
BL-07-2-C10-Cr2	0,00	12,09	19,47	43,99	0,08	23,78	0,19	0,03	0,05	0,24	99,93
BL-07-3-C10-Cr1	0,00	12,88	18,45	44,71	0,07	23,77	0,13	0,01	0,04	0,19	100,25
BL-07-3-C10-Cr4	0,00	13,06	18,00	44,05	0,07	24,81	0,14	0,02	0,06	0,22	100,45
BL-07-3-out-Cr1	0,00	13,00	17,88	44,84	0,08	23,71	0,16	0,01	0,04	0,19	99,91
BL-07-3-out-Cr2	0,00	13,36	18,00	44,97	0,07	23,73	0,13	0,02	0,05	0,18	100,51
BL-07-3-out-Cr3	0,00	13,09	18,10	45,13	0,07	23,74	0,18	0,03	0,07	0,17	100,57
BL-07-3-C10-Cr2	0,00	12,66	18,90	43,70	0,08	24,71	0,18	0,00	0,08	0,19	100,50
BL-07-3-C10-Cr3	0,00	12,63	19,10	43,32	0,08	24,89	0,16	0,02	0,06	0,19	100,45
BL-07-3-C10-Cr5	0,00	12,32	18,54	43,11	0,08	24,66	0,19	0,02	0,05	0,19	99,14
BL-07-3-out-Cr4	0,00	12,57	18,58	43,48	0,06	24,66	0,17	0,02	0,07	0,18	99,79
BL-07-3-out-Cr5	0,00	12,05	19,63	42,92	0,04	24,82	0,20	0,04	0,07	0,20	99,96
BL-07-3-out-Cr6	0,00	11,71	20,06	41,91	0,05	25,11	0,13	0,02	0,07	0,17	99,22
BL-07-3-out-Cr7	0,00	12,15	19,69	41,99	0,07	25,44	0,19	0,00	0,07	0,20	99,79
BL-07-3-C10-FeCr2	0,18	1,29	51,76	37,17	0,03	3,35	1,95	0,16	0,03	0,33	96,26
BL-07-3-out-FeCr1	0,00	3,93	38,82	42,43	0,07	12,08	0,67	0,02	0,05	0,22	98,27
BL-07-3-out-FeCr3	0,00	4,01	35,63	43,65	0,04	12,87	0,67	0,01	0,06	0,24	97,17
BL-07-3-C10-FeCr3	0,00	1,07	43,55	46,02	0,01	4,19	1,48	0,02	0,05	0,22	96,61
BL-07-3-out-FeCr2	0,00	0,90	42,64	45,77	0,01	5,19	1,11	0,02	0,05	0,18	95,86
BL-07-3-C5-bru6	4,91	59,68	5,64	0,01	0,02	0,01	0,37	0,00	0,00	0,00	70,64
BL-07-3-C6-bru5	0,08	59,90	5,56	0,00	0,02	0,08	0,39	0,00	0,00	0,00	66,03
BL-07-3-C8-bru9	1,42	60,56	5,56	0,00	0,03	0,01	0,40	0,00	0,00	0,00	67,98
BL-07-3-C8-bru10	0,74	62,03	5,47	0,00	0,06	0,00	0,37	0,00	0,01	0,00	68,68
BL-07-3-C8-bru11	0,00	61,64	5,81	0,00	0,01	0,02	0,37	0,00	0,01	0,00	67,85

Name	SiO2	MgO	FeO	Cr2O3	NiO	Al2O3	MnO	TiO2	CoO	V2O3	Total
BL-07-3-C1-bru1	4,74	59,68	5,31	0,00	0,56	0,02	0,36	0,00	0,02	0,00	70,69
BL-07-4-C2-FeCr1	0,00	0,16	89,58	3,50	0,02	0,00	0,10	0,02	0,00	0,01	93,37
BL-07-4-C3-FeCr1	0,05	0,15	92,43	0,74	0,03	0,00	0,09	0,01	0,00	0,01	93,50
BL-07-4-C3-FeCr2	0,09	0,18	90,39	2,01	0,03	0,00	0,10	0,05	0,00	0,03	92,87
BL-07-4-C6-mag1	0,08	0,24	91,44	0,86	0,11	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	92,80
BL-07-4-C1-cr1	0,00	12,96	17,93	44,34	0,07	24,00	0,16	0,03	0,05	0,18	99,71
BL-07-4-C2-cr1	0,00	12,73	18,07	45,66	0,08	23,15	0,17	0,02	0,07	0,15	100,09
BL-07-4-C2-cr2	0,00	12,98	18,00	45,27	0,09	23,25	0,17	0,03	0,05	0,19	100,02
BL-07-4-C3-cr1	0,00	12,85	18,16	45,66	0,07	22,88	0,13	0,01	0,06	0,20	100,01
BL-07-4-C3-cr2	0,00	12,32	18,62	45,16	0,07	23,13	0,20	0,02	0,04	0,19	99,75
BL-07-4-C5-cr1	0,00	12,89	17,78	46,65	0,10	22,29	0,16	0,03	0,03	0,18	100,10
BL-07-4-C5-cr2	0,00	12,74	17,64	45,95	0,08	22,52	0,14	0,02	0,05	0,18	99,33
BL-07-4-C7-cr1	0,00	12,00	18,92	44,74	0,05	23,36	0,16	0,02	0,09	0,20	99,53
BL-07-4-C7-cr2	0,01	11,45	19,62	45,02	0,08	22,74	0,18	0,03	0,06	0,22	99,41
BL-07-4-C8-Cr1	0,00	12,70	18,39	45,13	0,05	23,29	0,16	0,00	0,08	0,19	99,99
BL-07-4-C8-Cr2	0,00	12,63	18,27	44,05	0,07	24,12	0,17	0,04	0,03	0,19	99,56
BL-07-4-C8-Cr3	0,00	12,15	19,22	44,69	0,06	23,45	0,15	0,02	0,06	0,21	100,01
BL-07-4-C10-Cr1	0,00	11,74	19,76	44,81	0,06	23,18	0,13	0,02	0,06	0,22	99,98
BL-07-4-C12-cr1	0,00	11,40	19,56	46,22	0,07	21,94	0,20	0,03	0,07	0,24	99,72
BL-07-4-C12-cr2	0,00	11,34	19,86	46,18	0,07	21,82	0,19	0,01	0,06	0,19	99,71
BL-07-4-C7-FeCr1	0,00	4,81	37,59	46,15	0,08	9,31	0,55	0,03	0,05	0,27	98,85
BL-07-4-C7-FeCr2	0,00	3,22	39,64	50,40	0,06	2,61	0,65	0,05	0,07	0,27	96,96
BL-07-5-C1-mag1	0,25	0,21	92,06	0,16	0,03	0,00	0,05	0,03	0,00	0,02	92,80
BL-07-5-C1-mag2	0,13	0,18	92,25	0,46	0,03	0,00	0,06	0,01	0,01	0,00	93,13
BL-07-5-C1-mag3	0,05	0,18	92,20	0,38	0,02	0,00	0,08	0,01	0,00	0,02	92,94
BL-07-5-C2-mag1	0,10	0,17	91,84	0,33	0,06	0,02	0,09	0,02	0,00	0,03	92,64
BL-07-5-C2-mag2	0,12	0,15	92,37	0,39	0,03	0,01	0,06	0,01	0,00	0,02	93,16
BL-07-5-C2-mag3	0,83	0,95	90,53	0,24	0,04	0,00	0,06	0,05	0,00	0,04	92,73
BL-07-5-C3-FeCr1	0,14	0,28	90,90	0,86	0,04	0,00	0,06	0,01	0,01	0,01	92,31
BL-07-5-C4-mag1	0,10	0,17	91,09	0,72	0,02	0,00	0,05	0,04	0,00	0,02	92,21
BL-07-5-C4-mag2	0,04	0,13	92,64	0,29	0,05	0,00	0,06	0,01	0,00	0,03	93,25
BL-07-5-C4-mag3	0,08	0,20	91,86	0,42	0,03	0,00	0,07	0,03	0,01	0,02	92,71
BL-07-5-C4-mag4	0,20	0,12	92,18	0,65	0,01	0,01	0,06	0,10	0,01	0,01	93,34
BL-07-5-C5-FeCr1	0,12	0,17	91,91	0,26	0,05	0,00	0,05	0,01	0,00	0,02	92,59
BL-07-5-C5-FeCr2	0,09	0,14	91,86	0,28	0,03	0,00	0,07	0,00	0,00	0,02	92,48
BL-07-5-C5-FeCr3	0,07	0,21	91,95	0,24	0,04	0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	92,59
BL-07-5-C6-FeCr1	0,06	0,18	91,96	0,32	0,03	0,00	0,05	0,02	0,00	0,01	92,62
BL-07-5-C6-FeCr2	0,13	0,12	92,04	0,36	0,01	0,00	0,07	0,02	0,00	0,00	92,76
BL-07-5-C6-FeCr3	0,30	0,34	92,31	0,22	0,02	0,00	0,08	0,01	0,01	0,01	93,28
BL-07-5-C7-FeCr1	0,07	0,17	92,10	1,15	0,05	0,00	0,05	0,00	0,01	0,00	93,59
BL-07-5-C9-FeCr1	0,14	0,13	92,10	0,73	0,02	0,00	0,05	0,00	0,00	0,03	93,20
BL-07-5-C10-mag1	0,08	0,17	92,16	0,40	0,01	0,00	0,05	0,03	0,00	0,01	92,92
BL-07-5-C10-mag2	0,07	0,16	91,65	0,27	0,03	0,00	0,07	0,01	0,02	0,02	92,29
BL-07-5-C11-mag1	0,10	0,18	91,71	0,61	0,04	0,00	0,06	0,02	0,00	0,05	92,77
BL-07-5-C12-FeCr1	0,10	0,17	91,93	0,33	0,05	0,00	0,08	0,02	0,01	0,01	92,70
BL-07-5-C12-mag1	0,11	0,16	92,58	0,22	0,03	0,00	0,08	0,02	0,00	0,01	93,20
BL-07-5-C3-Cr2	0,00	13,08	17,58	43,97	0,07	24,29	0,14	0,01	0,04	0,17	99,35
BL-07-5-C5-Cr2	0,00	12,44	18,97	43,76	0,07	23,72	0,15	0,00	0,04	0,19	99,35
BL-07-5-C6-Cr1	0,00	12,40	18,86	43,76	0,08	24,46	0,17	0,01	0,08	0,19	100,01
BL-07-5-C7-Cr1	0,00	9,66	22,79	41,06	0,08	25,50	0,28	0,00	0,07	0,19	99,63
BL-07-5-C8-Cr1	0,00	13,30	17,53	43,34	0,07	25,31	0,14	0,01	0,05	0,17	99,92
BL-07-5-C12-Cr1	0,00	12,35	18,94	43,09	0,08	25,20	0,19	0,00	0,07	0,19	100,11
BL-07-5-C3-Cr1	0,00	11,88	19,70	43,69	0,07	23,95	0,14	0,02	0,07	0,21	99,73
BL-07-5-C3-Cr2	0,00	13,08	17,58	43,97	0,07	24,29	0,14	0,01	0,04	0,17	99,35
BL-07-5-C5-Cr2	0,00	12,44	18,97	43,76	0,07	23,72	0,15	0,00	0,04	0,19	99,35
BL-07-5-C6-Cr1	0,00	12,40	18,86	43,76	0,08	24,46	0,17	0,01	0,08	0,19	100,01
BL-07-5-C7-Cr1	0,00	9,66	22,79	41,06	0,08	25,50	0,28	0,00	0,07	0,19	99,63
BL-07-5-C8-Cr1	0,00	13,30	17,53	43,34	0,07	25,31	0,14	0,01	0,05	0,17	99,92
BL-07-5-C12-Cr1	0,00	12,35	18,94	43,09	0,08	25,20	0,19	0,00	0,07	0,19	100,11
BL-07-5-C3-Cr1	0,00	11,88	19,70	43,69	0,07	23,95	0,14	0,02	0,07	0,21	99,73
BL-07-5-C10-Cr2	0,00	12,09	19,47	43,99	0,08	23,78	0,19	0,03	0,05	0,24	99,93
BL-07-5-C5-Cr1	0,00	12,53	18,57	45,07	0,06	23,30	0,16	0,03	0,05	0,16	99,94
BL-07-5-C5-Cr3	0,00	11,97	19,34	44,47	0,07	23,50	0,15	0,02	0,06	0,20	99,78
BL-07-5-C6-Cr2	0,00	12,29	18,84	44,31	0,06	23,91	0,17	0,01	0,05	0,18	99,83
BL-07-5-C6-Cr3	0,00	12,58	18,75	44,12	0,06	24,09	0,12	0,00	0,04	0,20	99,95
BL-07-5-C9-Cr1	0,00	12,33	18,71	44,39	0,08	23,59	0,15	0,03	0,05	0,20	99,51
BL-07-5-C9-Cr2	0,00	12,31	18,57	44,67	0,06	23,26	0,16	0,04	0,06	0,22	99,34
BL-11/07-05-1-Mag1	0,04	0,28	93,11	0,01	0,01	0,00	0,08	0,00	0,00	0,01	93,54

Name	SiO2	MgO	FeO	Cr2O3	NiO	Al2O3	MnO	TiO2	CoO	V2O3	Total
BL-11/07-05-1-Mag2	0,01	0,16	93,41	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	93,62
BL-11/07-05-1-Mag3	0,00	0,18	93,27	0,01	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	93,56
BL-11/07-05-1-Mag4	0,00	0,16	92,84	0,00	0,01	0,00	0,09	0,02	0,00	0,00	93,11
BL-11/07-05-1-Mag5	0,00	0,13	93,39	0,01	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	93,64
BL-11/07-05-1-Mag6	0,00	0,16	93,04	0,00	0,01	0,00	0,08	0,00	0,00	0,01	93,29
BL-11/07-05-1-Mag7	0,00	0,20	93,59	0,00	0,03	0,00	0,11	0,01	0,00	0,00	93,93
BL-11/07-05-1-Mag8	0,00	0,19	93,06	0,00	0,01	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	93,36
BL-11/07-05-1-Mag9	0,00	0,24	93,57	0,01	0,03	0,00	0,11	0,01	0,00	0,00	93,96
BL-11/07-05-1-Mag10	0,00	0,19	93,95	0,00	0,03	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	94,26
BL-11/07-05-1-Mag11	0,00	0,16	93,68	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	93,93
BL-11/07-05-1-Mag12	0,00	0,19	93,55	0,00	0,03	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	93,86
BL-11/07-05-1-Mag13	0,01	0,22	93,96	0,00	0,01	0,00	0,08	0,03	0,00	0,00	94,31
BL-11/07-05-1-Mag14	0,01	0,11	93,43	0,00	0,03	0,00	0,05	0,02	0,00	0,02	93,66
BL-11/07-05-1-Mag15	0,00	0,23	93,78	0,00	0,02	0,00	0,09	0,00	0,01	0,00	94,14
BL-11/07-05-1-Mag16	0,00	0,21	93,84	0,00	0,02	0,00	0,08	0,00	0,00	0,02	94,16
BL-11/07-05-1-Mag17	0,05	0,18	93,51	0,01	0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	93,85
BL-11/07-05-1-Mag18	0,02	0,17	93,60	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	93,89
BL-11/07-05-1-Mag19	0,00	0,15	93,67	0,02	0,02	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	93,91
BL-11/07-05-1-Mag20	0,00	0,24	93,48	0,00	0,04	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	93,85
BL-05-2-C1-2	0,01	0,30	90,89	2,34	0,00	0,00	0,14	0,02	0,00	0,04	93,74
BL-05-2-C9-2	0,00	0,18	91,31	1,93	0,00	0,00	0,09	0,01	0,01	0,00	93,51
BL-05-2-C9-1	0,01	0,25	88,00	5,92	0,00	0,00	0,28	0,01	0,02	0,02	94,51
BL-05-2-C2-1	0,03	0,21	92,16	0,97	0,00	0,00	0,10	0,02	0,00	0,02	93,51
BL-05-2-C2-2	0,08	0,24	91,68	0,88	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,02	92,99
BL-05-2-C2-3	0,05	0,21	91,24	0,93	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,02	92,57
BL-05-2-C8-3	0,00	0,22	91,23	1,62	0,00	0,00	0,13	0,01	0,00	0,03	93,23
BL-05-2-C1-1	0,00	12,02	19,51	43,28	0,00	24,04	0,14	0,02	0,06	0,19	99,25
BL-05-2-C5-1	0,00	13,09	18,38	43,16	0,00	24,94	0,17	0,01	0,04	0,17	99,95
BL-05-2-C5-3	0,00	12,70	18,33	43,69	0,00	24,19	0,16	0,00	0,05	0,19	99,31
BL-05-2-C8-1	0,00	12,71	18,33	43,50	0,00	24,22	0,13	0,01	0,06	0,17	99,13
BL-05-2-C8-4	0,00	12,97	17,99	44,24	0,00	23,85	0,12	0,01	0,05	0,18	99,40
BL-05-2-C9-3	0,00	13,18	17,46	44,49	0,00	23,90	0,15	0,02	0,06	0,18	99,45
BL-05-2-C9-4	0,00	13,02	17,92	45,04	0,00	23,27	0,12	0,01	0,05	0,15	99,57
BL-05-2-C1-3	0,26	0,94	62,44	24,76	0,00	1,87	1,76	0,20	0,03	0,37	92,63
BL-05-2-C5-2	1,28	1,08	85,84	0,03	0,00	0,00	3,49	0,01	0,11	0,00	91,84
BL-05-2-C8-2	0,00	0,28	87,51	5,42	0,00	0,00	0,29	0,02	0,03	0,02	93,57
BL-05-3-C4-1	0,97	1,09	86,75	0,09	0,00	0,00	3,56	0,00	0,13	0,00	92,59
BL-05-3-C3-2	0,00	12,43	18,93	43,85	0,00	24,33	0,15	0,01	0,05	0,21	99,96
BL-05-3-C3-3	0,00	12,45	18,99	43,91	0,00	23,69	0,15	0,01	0,07	0,19	99,46
BL-05-3-C5-1	0,00	12,96	18,36	42,88	0,00	24,82	0,16	0,02	0,05	0,17	99,41
BL-05-3-C5-2	0,00	13,22	18,19	42,89	0,00	25,81	0,16	0,03	0,07	0,19	100,55
BL-05-3-C6-2	0,00	12,59	18,93	43,82	0,00	23,66	0,14	0,04	0,05	0,19	99,42
BL-05-3-C6-3	0,00	12,49	19,11	43,65	0,00	23,96	0,15	0,01	0,04	0,19	99,60
BL-05-3-C8-1	0,01	12,67	18,95	44,19	0,00	23,06	0,16	0,02	0,05	0,16	99,27
BL-05-3-C8-2	0,00	12,57	18,71	44,60	0,00	23,36	0,14	0,03	0,05	0,13	99,58
BL-05-3-C3-1	0,00	0,94	45,44	45,05	0,00	4,05	1,25	0,02	0,03	0,18	96,96
BL-05-3-C6-1	0,00	1,16	44,88	43,32	0,00	5,95	1,38	0,03	0,04	0,22	96,99
BL-05-4-C6-1	0,00	12,77	19,06	42,99	0,00	24,69	0,17	0,03	0,06	0,20	99,96
BL-05-4-C6-2	0,00	12,67	19,03	43,29	0,00	24,37	0,13	0,02	0,05	0,19	99,75
BL-05-4-C7-1	0,00	13,23	18,17	43,11	0,00	24,66	0,16	0,02	0,05	0,18	99,59
BL-05-4-C7-2	0,01	12,84	18,68	42,77	0,00	24,78	0,14	0,03	0,04	0,18	99,47
BL-05-4-C7-3	0,00	13,29	18,26	42,96	0,00	24,57	0,16	0,04	0,05	0,16	99,47
BL-05-4-C7-4	0,00	13,23	18,28	42,32	0,00	25,62	0,12	0,03	0,05	0,12	99,76
BL-05-4-out1	0,00	13,00	18,31	43,78	0,00	24,15	0,14	0,03	0,03	0,17	99,60
BL-05-4-out2	0,00	12,10	19,68	43,13	0,00	24,13	0,18	0,00	0,06	0,18	99,46
BL-05-4-out3	0,00	12,92	18,92	43,60	0,00	24,37	0,15	0,01	0,05	0,19	100,21
BL-05-5-C3-1	0,00	13,03	18,19	43,68	0,00	24,15	0,14	0,03	0,06	0,19	99,47
BL-05-5-C3-3	0,00	12,86	18,32	43,77	0,00	24,17	0,15	0,01	0,05	0,20	99,51
BL-05-5-C10-2	0,00	12,80	19,28	42,20	0,00	25,71	0,16	0,02	0,06	0,18	100,41
BL-05-5-C11-1	0,00	13,13	19,25	42,48	0,00	25,97	0,14	0,04	0,07	0,17	101,25
BL-07-5-C3-Cr1	0,00	11,88	19,70	43,69	0,07	23,95	0,14	0,02	0,07	0,21	99,73
BL-07-5-C3-Cr2	0,00	13,08	17,58	43,97	0,07	24,29	0,14	0,01	0,04	0,17	99,35
BL-07-5-C5-Cr2	0,00	12,44	18,97	43,76	0,07	23,72	0,15	0,00	0,04	0,19	99,35
BL-07-5-C6-Cr1	0,00	12,40	18,86	43,76	0,08	24,46	0,17	0,01	0,08	0,19	100,01
BL-07-5-C7-Cr1	0,00	9,66	22,79	41,06	0,08	25,50	0,28	0,00	0,07	0,19	99,63
BL-07-5-C8-Cr1	0,00	13,30	17,53	43,34	0,07	25,31	0,14	0,01	0,05	0,17	99,92
BL-07-5-C12-Cr1	0,00	12,35	18,94	43,09	0,08	25,20	0,19	0,00	0,07	0,19	100,11
BL-07-5-C3-Cr1	0,00	11,88	19,70	43,69	0,07	23,95	0,14	0,02	0,07	0,21	99,73

Name	SiO2	MgO	FeO	Cr2O3	NiO	Al2O3	MnO	TiO2	CoO	V2O3	Total
BL-07-C10-Cr2	0,00	12,09	19,47	43,99	0,08	23,78	0,19	0,03	0,05	0,24	99,93
BL-07-5-C5-Cr1	0,00	12,53	18,57	45,07	0,06	23,30	0,16	0,03	0,05	0,16	99,94
BL-07-5-C5-Cr3	0,00	11,97	19,34	44,47	0,07	23,50	0,15	0,02	0,06	0,20	99,78
BL-07-5-C6-Cr2	0,00	12,29	18,84	44,31	0,06	23,91	0,17	0,01	0,05	0,18	99,83
BL-07-5-C6-Cr3	0,00	12,58	18,75	44,12	0,06	24,09	0,12	0,00	0,04	0,20	99,95
BL-07-5-C9-Cr1	0,00	12,33	18,71	44,39	0,08	23,59	0,15	0,03	0,05	0,20	99,51
BL-07-5-C9-Cr2	0,00	12,31	18,57	44,67	0,06	23,26	0,16	0,04	0,06	0,22	99,34
BL-05-5-C3-2	0,00	1,66	42,19	45,64	0,00	6,82	1,00	0,00	0,04	0,18	97,53
BL-05-5-C10-1	0,00	0,88	44,32	44,67	0,00	6,28	1,02	0,02	0,03	0,18	97,41
BL-05-5-C4-1	2,25	60,50	5,43	0,00	0,00	0,00	0,33	0,01	0,01	0,00	68,54
BL-05-5-C4-3	1,21	59,80	6,12	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,01	0,00	67,54
BL-05-5-C5-1	0,84	59,84	5,00	0,00	0,00	0,02	0,36	0,00	0,00	0,00	66,06
BL-05-5-C5-2	0,13	59,82	5,45	0,01	0,00	0,17	0,46	0,01	0,00	0,00	66,04
BL-05-5-C5-3	0,02	61,36	5,20	0,00	0,00	0,16	0,36	0,00	0,01	0,00	67,10
BL-05-5-C5-4	2,11	58,31	5,34	0,00	0,00	0,01	0,36	0,00	0,01	0,00	66,15
BL-05-5-C6-1	0,78	59,63	6,03	0,00	0,00	0,01	0,39	0,00	0,00	0,00	66,85
BL-05-5-C8-1	0,64	59,88	5,57	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,01	0,01	66,48
BL-05-5-C9-1	0,22	60,63	4,91	0,00	0,00	0,06	0,39	0,00	0,00	0,00	66,22
BL-05-5-C9-2	2,02	61,67	4,92	0,00	0,00	0,01	0,37	0,00	0,00	0,00	68,97
BL-05-5-C9-3	4,66	55,90	4,77	0,00	0,00	0,02	0,35	0,00	0,01	0,01	65,71
BL-05-5-C9-4	0,39	60,57	5,17	0,00	0,00	0,00	0,38	0,01	0,00	0,01	66,53
BL-05-5-C3-2	0,00	1,66	42,19	45,64	0,00	6,82	1,00	0,00	0,04	0,18	97,53
BL-05-5-C10-1	0,00	0,88	44,32	44,67	0,00	6,28	1,02	0,02	0,03	0,18	97,41
BL-05-5-C4-1	2,25	60,50	5,43	0,00	0,00	0,00	0,33	0,01	0,01	0,00	68,54
BL-05-5-C4-3	1,21	59,80	6,12	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,01	0,00	67,54
BL-05-5-C5-1	0,84	59,84	5,00	0,00	0,00	0,02	0,36	0,00	0,00	0,00	66,06
BL-05-5-C5-2	0,13	59,82	5,45	0,01	0,00	0,17	0,46	0,01	0,00	0,00	66,04
BL-05-5-C5-3	0,02	61,36	5,20	0,00	0,00	0,16	0,36	0,00	0,01	0,00	67,10
BL-05-5-C5-4	2,11	58,31	5,34	0,00	0,00	0,01	0,36	0,00	0,01	0,00	66,15
BL-05-5-C6-1	0,78	59,63	6,03	0,00	0,00	0,01	0,39	0,00	0,00	0,00	66,85
BL-05-5-C8-1	0,64	59,88	5,57	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,01	0,01	66,48
BL-05-5-C9-1	0,22	60,63	4,91	0,00	0,00	0,06	0,39	0,00	0,00	0,00	66,22
BL-05-5-C9-2	2,02	61,67	4,92	0,00	0,00	0,01	0,37	0,00	0,00	0,00	68,97
BL-05-5-C9-3	4,66	55,90	4,77	0,00	0,00	0,02	0,35	0,00	0,01	0,01	65,71
BL-05-5-C9-4	0,39	60,57	5,17	0,00	0,00	0,00	0,38	0,01	0,00	0,01	66,53
BL-11/07-05-6-FeCr1	0,05	0,21	91,11	0,96	0,03	0,00	0,13	0,03	0,01	0,03	92,57
BL-11/07-05-6-FeCr2	0,32	0,46	91,70	0,43	0,13	0,00	0,11	0,02	0,00	0,00	93,16
BL-11/07-05-6-FeCr3	0,13	0,17	91,99	1,15	0,03	0,00	0,07	0,01	0,00	0,02	93,57
BL-11/07-05-6-FeCr5	0,29	0,14	92,48	0,27	0,02	0,00	0,05	0,02	0,00	0,01	93,28
BL-11/07-05-6-FeCr7	0,09	0,17	92,28	1,44	0,04	0,00	0,06	0,03	0,00	0,01	94,11
BL-11/07-05-6-Cr3	0,00	12,54	19,01	44,19	0,06	22,95	0,15	0,02	0,06	0,19	99,17
BL-11/07-05-6-Cr4	0,00	12,37	19,03	43,69	0,07	23,53	0,19	0,00	0,09	0,21	99,16
BL-11/07-05-6-Cr5	0,00	12,81	19,47	42,84	0,10	24,24	0,17	0,01	0,06	0,19	99,87
BL-11/07-05-6-Cr6	0,00	12,29	19,49	43,59	0,08	23,34	0,22	0,02	0,05	0,21	99,29
BL-11/07-05-6-Cr7	0,00	12,43	18,91	44,84	0,07	22,57	0,17	0,02	0,05	0,16	99,20
BL-11/07-05-6-Mag1	0,00	12,93	18,91	40,10	0,10	26,69	0,17	0,02	0,06	0,23	99,20
BL-11/07-05-6-Cr8	0,00	12,53	20,11	39,31	0,08	26,97	0,18	0,00	0,06	0,21	99,45
BL-11/07-05-6-Cr9	0,00	12,24	19,46	43,16	0,07	23,75	0,16	0,01	0,09	0,18	99,13
BL-11/07-05-6-Cr10	0,00	12,36	19,44	43,95	0,08	23,11	0,20	0,02	0,05	0,20	99,41
BL-11/07-05-6-Cr11	0,00	12,41	19,37	41,85	0,07	25,15	0,15	0,01	0,06	0,21	99,27
BL-11/07-05-6-Cr2	0,11	1,97	45,17	43,29	0,10	2,71	1,16	0,06	0,04	0,31	94,92
BL-11/07-05-6-Mag2	0,37	2,97	39,54	42,66	0,02	8,97	0,91	0,09	0,05	0,44	96,01
BL-11/07-05-7-FeCr1	0,11	0,23	91,79	1,25	0,04	0,01	0,08	0,00	0,00	0,02	93,52
BL-11/07-05-7-FeCr2	0,03	0,17	92,12	0,12	0,03	0,00	0,09	0,02	0,00	0,01	92,59
BL-11/07-05-7-FeCr3	0,58	1,06	91,22	0,88	0,03	0,00	0,08	0,02	0,00	0,01	93,88
BL-11/07-05-7-FeCr4	0,11	0,26	92,85	0,10	0,03	0,00	0,11	0,04	0,00	0,00	93,50
BL-11/07-05-7-Mag1	0,26	0,14	92,29	0,36	0,01	0,00	0,04	0,06	0,00	0,00	93,15
BL-11/07-05-7-FeCr5	0,26	0,16	93,53	0,33	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,01	94,33
BL-11/07-05-7-FeCr6	0,15	0,19	91,75	0,69	0,02	0,00	0,07	0,06	0,00	0,03	92,97
BL-11/07-05-7-FeCr7	0,14	0,15	92,88	0,64	0,02	0,00	0,04	0,05	0,00	0,02	93,95
BL-11/07-05-7-FeCr8	0,10	0,18	92,54	0,46	0,04	0,00	0,08	0,03	0,00	0,00	93,43
BL-11/07-05-7-Mag3	0,28	0,32	91,52	1,26	0,03	0,00	0,08	0,02	0,00	0,00	93,50
BL-11/07-05-7-FeCr9	0,18	0,13	92,71	0,53	0,04	0,00	0,04	0,02	0,00	0,02	93,65
BL-11/07-05-7-Cr1	0,01	12,42	19,90	38,85	0,07	27,78	0,18	0,01	0,05	0,22	99,50
BL-11/07-05-7-Cr2	0,00	13,13	18,50	43,70	0,08	23,73	0,13	0,01	0,06	0,20	99,53
BL-11/07-05-7-Cr3	0,00	12,35	18,79	42,62	0,10	24,83	0,17	0,00	0,05	0,19	99,10
BL-11/07-05-7-Cr4	0,00	12,51	19,27	42,08	0,08	25,04	0,16	0,00	0,07	0,21	99,42
BL-11/07-05-7-Cr5	0,00	12,52	19,44	40,59	0,08	26,07	0,16	0,02	0,08	0,20	99,15

Name	SiO2	MgO	FeO	Cr2O3	NiO	Al2O3	MnO	TiO2	CoO	V2O3	Total
BL-11/07-05-7-Cr6	0,00	13,31	18,09	43,38	0,09	24,47	0,17	0,01	0,06	0,23	99,80
BL-11/07-05-7-Cr7	0,02	13,03	18,70	42,88	0,06	23,94	0,16	0,02	0,06	0,20	99,05
BL-06-3-mag1	0,01	0,18	93,13	0,00	0,05	0,00	0,08	0,02	0,03	0,00	93,48
BL-06-3-mag2	0,12	0,26	93,29	0,00	0,02	0,03	0,10	0,02	0,00	0,01	93,84
BL-06-3-mag1	0,01	0,18	92,71	0,00	0,05	0,00	0,08	0,02	0,03	0,00	93,07
BL-06-3-fecr	0,08	0,23	93,27	0,10	0,00	0,01	0,08	0,00	0,00	0,01	93,78
BL-06-3-fecr2	0,16	0,65	91,81	0,26	0,16	0,03	0,18	0,00	0,03	0,01	93,28
BL-06-3-mag1	0,01	0,18	92,29	0,00	0,05	0,00	0,08	0,02	0,03	0,00	92,65
BL-06-3-fecr3	0,00	0,32	93,39	0,80	0,04	0,00	0,24	0,00	0,01	0,01	94,81
BL-06-3-mag1	0,01	0,18	92,13	0,00	0,05	0,00	0,09	0,02	0,02	0,00	92,49
BL-06-3-mag5	0,05	0,20	93,32	0,00	0,00	0,00	0,08	0,01	0,00	0,01	93,66
BL-06-3-mag6	0,38	0,36	91,82	0,00	0,23	0,00	0,07	0,01	0,00	0,01	92,89
BL-06-3-fecr4	0,01	0,34	91,06	1,50	0,29	0,00	0,24	0,00	0,03	0,03	93,49
BL-06-3-mag7	0,04	0,28	92,76	0,00	0,01	0,00	0,10	0,01	0,01	0,03	93,24
BL-06-3-mag8	0,00	0,27	91,81	0,00	0,19	0,00	0,19	0,01	0,00	0,02	92,48
BL-06-3-mag9	0,05	0,21	91,84	0,88	0,02	0,00	0,15	0,03	0,00	0,00	93,17
BL-06-3-mag10	0,01	0,19	93,18	0,00	0,00	0,01	0,10	0,02	0,00	0,00	93,51
BL-06-3-mag11	0,02	0,28	92,29	0,00	0,00	0,00	0,13	0,01	0,01	0,00	92,74
BL-06-3-mag12	0,00	0,40	92,80	0,00	0,02	0,00	0,25	0,00	0,06	0,00	93,53
BL-06-3-bru1	0,06	61,61	1,86	0,57	0,35	0,02	0,39	0,00	0,03	0,00	64,87
BL-06-3-bru2	0,04	62,06	1,74	0,49	0,35	0,01	0,39	0,00	0,04	0,03	65,15
BL-06-3-bru3	0,49	59,97	1,81	0,29	0,33	0,02	0,39	0,00	0,01	0,00	63,31
BL-06-3-bru4	0,26	62,49	1,69	0,31	0,32	0,01	0,38	0,00	0,04	0,00	65,50
BL-06-3-bru5	0,51	59,13	1,66	0,39	0,34	0,06	0,36	0,00	0,00	0,00	62,44
BL-06-3-bru6	0,33	61,83	1,53	0,39	0,33	0,00	0,36	0,00	0,01	0,00	64,80
BL-06-3-bru7	0,17	62,24	1,88	0,38	0,37	0,00	0,41	0,00	0,04	0,00	65,50
BL-06-3-bru8	0,14	61,92	1,90	0,36	0,37	0,01	0,42	0,00	0,04	0,00	65,16
BL-06-3-bru9	0,22	63,07	2,00	0,29	0,33	0,00	0,42	0,03	0,02	0,00	66,37
BL-06-3-bru10	0,17	62,92	1,83	0,33	0,34	0,02	0,40	0,00	0,03	0,01	66,05
BL-06-3-bru11	0,49	60,18	1,86	0,24	0,35	0,02	0,40	0,00	0,01	0,00	63,55
BL-06-3-bru12	0,24	59,86	1,35	0,36	0,31	0,00	0,34	0,01	0,01	0,00	62,48
BL-06-3-bru13	0,13	63,47	1,85	0,37	0,36	0,01	0,40	0,00	0,02	0,01	66,61
BL-06-3-bru14	0,06	62,39	1,94	0,39	0,39	0,02	0,43	0,01	0,04	0,00	65,65
BL-06-3-bru15	0,05	61,71	1,91	0,51	0,39	0,01	0,41	0,00	0,02	0,00	65,00
BL-06-4-mag1	0,00	0,48	91,15	0,00	1,34	0,00	0,29	0,00	0,06	0,00	93,31
BL-06-4-mag2	0,07	0,24	91,18	1,65	0,15	0,00	0,21	0,02	0,01	0,10	93,62
BL-06-4-mag3	0,02	0,50	89,82	0,26	2,53	0,02	0,32	0,00	0,11	0,02	93,59
BL-06-4-mag4	0,00	0,49	90,44	0,18	2,02	0,01	0,28	0,00	0,09	0,00	93,50
BL-06-4-fecr1	0,09	0,64	90,83	1,38	1,17	0,00	0,28	0,00	0,08	0,02	94,47
BL-06-4-fecr2	0,13	0,54	90,52	3,76	0,05	0,00	0,33	0,01	0,07	0,07	95,49
BL-06-4-mag6	0,04	0,45	89,01	0,27	2,76	0,00	0,40	0,00	0,09	0,00	93,03
BL-06-4-mag7	0,45	0,94	88,82	0,27	2,38	0,00	0,35	0,00	0,07	0,02	93,30
BL-06-4-fecr4	0,03	0,46	90,96	1,23	0,64	0,00	0,32	0,00	0,05	0,02	93,71
BL-06-4-mag8	0,03	0,48	88,66	0,43	2,80	0,00	0,33	0,00	0,13	0,00	92,86
BL-06-4-bru1	0,14	60,40	1,62	0,49	0,45	0,00	0,37	0,00	0,02	0,01	63,50
BL-06-4-bru2	0,13	63,36	1,57	0,38	0,42	0,01	0,37	0,00	0,01	0,00	66,25
BL-06-4-bru3	0,17	63,33	1,53	0,31	0,41	0,01	0,37	0,00	0,03	0,00	66,16
BL-06-4-bru4	0,20	61,82	1,76	0,56	0,47	0,02	0,39	0,00	0,02	0,01	65,25
BL-06-4-bru5	0,07	62,33	1,94	0,43	0,44	0,01	0,43	0,01	0,03	0,00	65,70
BL-06-4-bru6	0,10	62,88	1,72	0,39	0,44	0,00	0,39	0,00	0,03	0,01	65,96
BL-06-4-bru7	0,09	61,39	1,80	0,36	0,43	0,00	0,41	0,01	0,03	0,00	64,51
BL-06-4-bru8	0,12	61,05	1,77	0,35	0,43	0,00	0,42	0,00	0,04	0,00	64,17
BL-06-4-bru9	0,11	62,14	1,34	0,60	0,38	0,00	0,33	0,00	0,01	0,00	64,91
BL-06-4-bru10	0,10	60,32	1,60	0,35	0,39	0,01	0,39	0,00	0,02	0,00	63,17
BL-06-4-bru11	0,02	62,39	1,43	0,56	0,42	0,00	0,33	0,00	0,01	0,01	65,18
BL-06-4-bru12	0,05	61,78	1,77	0,39	0,39	0,05	0,37	0,00	0,02	0,00	64,80
BL-06-4-bru13	0,02	62,51	1,44	0,49	0,43	0,01	0,35	0,00	0,03	0,00	65,26
BL-06-4-bru14	0,08	61,15	1,82	0,47	0,46	0,00	0,42	0,00	0,02	0,00	64,44
BL-06-4-bru15	0,08	62,40	1,93	0,37	0,44	0,00	0,42	0,00	0,03	0,00	65,66
BL-06-5-fecr	0,02	0,41	91,25	2,59	0,75	0,00	0,22	0,00	0,10	0,02	95,37
BL-06-5-bru1	0,01	63,74	1,67	0,35	0,50	0,01	0,37	0,00	0,03	0,00	66,69
BL-06-5-bru2	0,06	63,07	1,88	0,57	0,45	0,00	0,38	0,00	0,03	0,02	66,47
BL-06-5-bru3	0,09	63,47	1,76	0,41	0,50	0,02	0,38	0,00	0,03	0,01	66,66
BL-06-5-bru4	0,09	63,26	1,44	0,54	0,45	0,01	0,35	0,00	0,02	0,00	66,16
BL-06-5-bru5	0,05	61,24	1,55	0,42	0,48	0,00	0,35	0,00	0,04	0,00	64,14
BL-06-5-bru6	0,08	63,89	1,44	0,48	0,50	0,00	0,33	0,00	0,02	0,00	66,73
BL-06-5-bru7	0,01	62,76	1,72	0,56	0,48	0,00	0,35	0,00	0,03	0,00	65,90
BL-06-5-bru8	0,01	63,29	1,38	0,34	0,44	0,00	0,34	0,00	0,01	0,01	65,81

Name	SiO2	MgO	FeO	Cr2O3	NiO	Al2O3	MnO	TiO2	CoO	V2O3	Total
BL-06-5-bru9	0,06	63,32	1,75	0,46	0,45	0,02	0,38	0,00	0,02	0,00	66,47
BL-06-5-bru10	0,04	62,80	1,70	0,43	0,49	0,01	0,40	0,00	0,02	0,00	65,90
BL-06-5-bru11	0,03	62,46	1,51	0,40	0,44	0,02	0,37	0,00	0,01	0,00	65,23
BL-06-5-bru12	0,15	60,43	1,80	0,49	0,39	0,01	0,40	0,00	0,02	0,00	63,69
BL-06-5-bru13	0,08	60,17	1,67	0,32	0,46	0,00	0,38	0,00	0,01	0,00	63,10
BL-06-5-bru14	0,05	61,49	1,93	0,54	0,41	0,01	0,40	0,01	0,04	0,01	64,89
BL-06-5-bru15	0,05	62,74	1,84	0,36	0,48	0,03	0,39	0,00	0,02	0,02	65,91
BL-06-6-mag3	0,13	0,59	90,74	0,00	0,12	0,01	0,23	0,00	0,07	0,01	91,89
BL-06-6-mag4	0,00	0,55	91,01	0,00	0,39	0,00	0,21	0,00	0,11	0,01	92,28
BL-06-6-mag1	0,09	0,22	91,84	0,12	0,03	0,00	0,22	0,00	0,07	0,00	92,58
BL-06-6-bru1	0,08	60,71	1,76	0,43	0,45	0,00	0,36	0,00	0,02	0,00	63,80
BL-06-6-bru2	0,03	62,75	1,72	0,35	0,43	0,00	0,33	0,01	0,01	0,00	65,62
BL-06-6-bru3	0,10	62,58	1,78	0,52	0,41	0,00	0,29	0,00	0,02	0,00	65,69
BL-06-6-bru4	0,12	61,34	1,65	0,50	0,41	0,00	0,30	0,01	0,03	0,00	64,36
BL-06-6-bru5	0,09	61,91	1,72	0,48	0,36	0,04	0,30	0,01	0,00	0,00	64,90
BL-06-6-bru6	0,01	60,15	1,64	0,44	0,40	0,00	0,30	0,00	0,02	0,00	62,97
BL-06-6-bru7	0,03	60,48	1,36	0,40	0,43	0,00	0,25	0,00	0,03	0,00	62,96
BL-06-6-bru8	0,03	61,75	1,46	0,58	0,39	0,01	0,25	0,01	0,02	0,00	64,50
FPM-3-mag1	0,29	0,81	91,13	0,04	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	92,30
FPM-3-mag2	0,16	0,64	90,53	0,09	0,20	0,00	0,04	0,01	0,01	0,00	91,68
FPM-3-fecr1	0,22	1,05	90,03	1,56	0,60	0,00	0,06	0,00	0,00	0,01	93,52
FPM-3-mag3	0,65	1,00	91,27	0,02	0,02	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	93,00
FPM-3-fecr2	0,23	0,68	91,96	0,92	0,11	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	93,99
FPM-3-mag4	0,28	0,88	91,79	0,05	0,00	0,00	0,05	0,02	0,00	0,00	93,06
FPM-3-fecr5	0,07	0,52	91,76	2,58	0,02	0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	95,03
FPM-3-fecr3	0,14	0,59	88,76	1,09	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,03	90,66
FPM-3-mag5	0,11	0,57	89,77	0,01	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	90,51
FPM-3-fecr6	0,15	1,30	89,03	0,90	0,80	0,02	0,03	0,00	0,04	0,01	92,26
FPM-3-fecr7	0,19	0,63	89,23	0,91	0,88	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	91,89
FPM-3-fecr4	0,11	0,46	89,70	2,80	0,01	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	93,13
FPM-3-cr1	0,00	8,26	24,79	57,57	0,05	7,63	0,30	0,08	0,06	0,10	98,84
FPM-3-cr2	0,03	9,11	22,47	60,13	0,05	6,80	0,25	0,06	0,05	0,07	99,01
FPM-3-cr3	0,00	9,49	22,04	60,31	0,05	6,80	0,23	0,07	0,05	0,10	99,14
FPM-3-cr4	0,04	9,10	22,39	60,09	0,04	6,72	0,22	0,04	0,07	0,08	98,78
FPM-3-cr5	0,00	8,33	24,59	59,20	0,06	6,82	0,28	0,04	0,08	0,07	99,47
FPM-3-cr6	0,00	9,81	21,60	60,46	0,04	7,17	0,21	0,06	0,05	0,05	99,44
FPM-3-cr7	0,01	9,42	23,69	58,46	0,03	7,54	0,23	0,05	0,08	0,07	99,58
FPM-3-cr8	0,00	10,24	21,23	60,18	0,04	7,02	0,22	0,03	0,05	0,06	99,06
FPM-3-cr9	0,02	8,87	24,98	55,86	0,06	8,56	0,24	0,05	0,05	0,08	98,77
FPM-16-mag1	0,05	0,42	92,37	0,00	0,04	0,00	0,14	0,01	0,03	0,00	93,05
FPM-16-mag2	0,64	1,21	90,59	0,00	0,21	0,00	0,17	0,01	0,04	0,00	92,87
FPM-16-fecr1	0,07	0,50	91,02	0,64	0,03	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	92,40
FPM-16-mag3	0,11	0,46	91,16	0,00	0,03	0,00	0,15	0,00	0,04	0,00	91,95
FPM-16-mag4	0,02	0,36	91,22	0,00	0,03	0,00	0,12	0,01	0,00	0,00	91,75
FPM-16-mag5	0,60	1,15	88,68	0,00	0,22	0,00	0,15	0,00	0,03	0,00	90,83
FPM-16-mag6	0,11	0,99	89,53	0,00	0,32	0,00	0,13	0,00	0,04	0,00	91,10
FPM-16-fecr2	0,25	0,89	89,93	0,93	0,38	0,00	0,17	0,00	0,03	0,00	92,58
FPM-16-mag7	0,22	1,10	91,30	0,00	0,32	0,00	0,12	0,02	0,03	0,00	93,12
FPM-16-mag8	0,19	1,01	90,77	0,00	0,38	0,00	0,16	0,00	0,07	0,00	92,57
FPM-16-mag9	0,22	0,49	91,55	0,00	0,04	0,00	0,13	0,04	0,03	0,00	92,49
FPM-16-mag10	0,18	0,47	90,65	0,00	0,03	0,00	0,14	0,00	0,01	0,00	91,48
FPM-16-fecr3	0,00	0,56	89,62	2,62	0,18	0,06	0,16	0,00	0,04	0,02	93,26
FPM-16-cr1	0,00	10,25	21,04	55,04	0,04	12,42	0,21	0,06	0,06	0,18	99,29
FPM-16-cr2	0,01	11,06	19,81	56,22	0,04	11,82	0,19	0,03	0,05	0,12	99,35
FPM-16-cr3	0,00	11,05	19,41	56,39	0,03	12,34	0,18	0,02	0,06	0,15	99,63
FPM-16-cr4	0,00	9,94	20,37	57,19	0,05	11,16	0,16	0,06	0,06	0,12	99,12
FPM-16-bru1	1,80	61,71	3,52	0,00	0,04	0,00	0,31	0,00	0,01	0,01	67,40
FPM-16-bru2	1,59	62,11	3,20	0,00	0,06	0,00	0,27	0,01	0,01	0,00	67,24
FPM-16-bru3	3,32	60,17	3,34	0,00	0,09	0,00	0,28	0,00	0,02	0,00	67,22
FPM-16-bru4	1,80	61,28	3,13	0,00	0,08	0,00	0,30	0,01	0,00	0,01	66,61
FPM-16-bru5	1,88	60,61	3,36	0,00	0,04	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	66,16
FPM-16-bru6	1,93	60,82	3,52	0,00	0,03	0,00	0,32	0,00	0,02	0,00	66,64
FPM-16-bru8	1,15	60,86	3,57	0,00	0,05	0,00	0,31	0,00	0,01	0,00	65,95
FPM-16-bru9	1,44	62,41	3,76	0,00	0,06	0,01	0,29	0,00	0,01	0,00	67,97
FPM-16-bru10	1,13	62,06	3,45	0,00	0,08	0,00	0,30	0,00	0,01	0,00	67,04
FPM-16-bru11	2,43	59,54	3,31	0,00	0,04	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	65,61
FPM-16-bru12	1,61	62,03	3,54	0,00	0,05	0,00	0,32	0,00	0,01	0,00	67,55
FPM-16-bru13	3,26	61,14	3,10	0,00	0,12	0,00	0,28	0,00	0,01	0,01	67,92

Name	SiO2	MgO	FeO	Cr2O3	NiO	Al2O3	MnO	TiO2	CoO	V2O3	Total
FPM-16-bru14	2,64	60,30	2,97	0,01	0,11	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	66,31
FPM-16-bru15	2,92	60,81	3,43	0,00	0,04	0,00	0,30	0,01	0,00	0,01	67,52
FPM-30-mag1	0,47	0,92	88,89	0,29	0,10	0,00	0,12	0,00	0,07	0,00	90,85
FPM-30-mag2	0,32	0,77	90,03	0,00	0,09	0,01	0,18	0,00	0,05	0,02	91,46
FPM-30-mag3	0,59	0,94	89,15	0,00	0,10	0,00	0,15	0,00	0,04	0,00	90,96
FPM-30-mag4	0,30	0,65	89,77	0,14	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	90,93
FPM-30-mag5	0,43	0,82	90,12	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,05	0,00	91,56
FPM-30-mag6	0,14	0,55	88,12	0,14	0,15	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	89,24
FPM-30-mag7	0,00	0,25	91,25	0,25	0,07	0,00	0,15	0,01	0,00	0,01	91,98
FPM-30-fecr4	0,38	0,53	90,14	0,69	0,20	0,00	0,15	0,00	0,07	0,01	92,16
FPM-30-mag8	0,44	0,81	88,91	0,06	0,28	0,00	0,15	0,00	0,07	0,00	90,73
FPM-30-mag9	0,47	0,63	89,56	0,00	0,24	0,00	0,17	0,00	0,06	0,02	91,14
FPM-30-fecr1	0,66	0,74	86,80	1,40	0,02	0,03	0,13	0,00	0,02	0,00	89,80
FPM-30-fecr2	0,03	0,58	88,85	1,68	0,14	0,06	0,16	0,00	0,05	0,00	91,53
FPM-30-fecr3	0,23	0,58	90,68	1,72	0,18	0,00	0,18	0,00	0,04	0,00	93,61
FPM-30-cr1	0,00	11,38	19,55	50,16	0,05	18,08	0,18	0,01	0,06	0,22	99,69
FPM-30-cr2	0,00	10,73	20,98	49,14	0,04	17,92	0,23	0,02	0,07	0,26	99,40
FPM-30-cr3	0,00	11,08	20,85	49,58	0,07	18,43	0,19	0,01	0,06	0,26	100,52
FPM-30-cr4	0,00	11,17	20,42	49,56	0,06	17,85	0,19	0,03	0,05	0,24	99,56
FPM-30-cr5	0,00	10,02	21,49	49,72	0,03	17,15	0,20	0,02	0,05	0,28	98,97
FPM-31-fecr5	0,04	0,23	91,11	0,53	0,15	0,05	0,08	0,00	0,00	0,01	92,19
FPM-31-fecr1	0,00	0,19	89,06	1,67	0,01	0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	90,99
FPM-31-fecr2	0,12	0,42	89,89	1,68	0,03	0,06	0,05	0,01	0,00	0,03	92,29
FPM-31-fecr4	0,24	0,68	87,12	3,69	0,02	0,00	0,11	0,00	0,01	0,01	91,87
FPM-31-fecr8	0,42	0,86	88,99	3,30	0,18	0,01	0,06	0,01	0,00	0,01	93,83
FPM-31-fecr9	0,11	0,35	88,20	2,15	0,02	0,05	0,09	0,01	0,00	0,00	90,98
FPM-31-cr1	0,00	9,82	23,27	49,70	0,04	16,09	0,18	0,03	0,06	0,23	99,42
FPM-31-cr2	0,00	10,12	22,71	49,96	0,06	15,97	0,20	0,03	0,05	0,27	99,37
FPM-31-cr3	0,00	10,19	22,97	49,34	0,05	16,46	0,19	0,03	0,05	0,25	99,53
FPM-31-cr4	0,00	9,69	23,96	49,17	0,06	16,37	0,20	0,04	0,06	0,25	99,80
FPM-31-fecr3	0,04	5,58	33,85	48,26	0,07	9,40	0,37	0,04	0,09	0,28	97,98
FPM-31-cr5	0,00	10,52	22,58	49,40	0,07	16,71	0,18	0,03	0,04	0,26	99,79
FPM-31-cr6	0,00	9,76	23,52	49,60	0,06	16,21	0,23	0,03	0,06	0,27	99,74
FPM-31-cr7	0,07	9,93	23,24	49,23	0,05	16,63	0,18	0,02	0,07	0,24	99,64
FPM-31-cr8	0,00	10,14	22,87	49,52	0,07	16,57	0,19	0,04	0,06	0,27	99,72
FPM-31-cr9	0,00	10,10	22,93	48,57	0,04	16,76	0,21	0,03	0,04	0,25	98,93
FPM-31-fecr6	0,00	0,43	79,89	10,98	0,01	1,11	0,08	0,00	0,00	0,05	92,55
FPM-31-fecr7	0,17	4,54	42,16	47,73	0,13	1,51	0,38	0,02	0,05	0,26	96,96
FPM-31-cr10	0,00	9,62	23,53	50,32	0,04	15,90	0,20	0,04	0,07	0,31	100,05
LC-1-7-mag1	0,11	0,35	92,94	0,31	0,13	0,01	0,17	0,00	0,04	0,00	94,04
LC-1-7-mag2	0,03	0,20	93,31	0,33	0,02	0,00	0,06	0,02	0,00	0,02	93,99
LC-1-7-mag3	0,07	0,29	91,26	1,71	0,04	0,00	0,13	0,00	0,01	0,00	93,51
LC-1-7-mag4	0,03	0,29	92,63	1,00	0,07	0,00	0,13	0,00	0,05	0,01	94,21
LC-1-7-fecr1	0,10	0,44	91,65	1,77	0,01	0,02	0,14	0,00	0,03	0,04	94,19
LC-1-7-fecr2	0,04	0,25	92,76	1,06	0,02	0,04	0,06	0,00	0,01	0,03	94,28
LC-1-7-mag4	0,05	0,21	93,83	0,28	0,01	0,01	0,09	0,00	0,00	0,00	94,47
LC-1-7-mag5	0,12	0,22	93,21	0,34	0,01	0,00	0,10	0,02	0,00	0,02	94,04
LC-1-7-fecr3	0,02	0,29	91,79	2,50	0,03	0,05	0,17	0,00	0,01	0,04	94,90
LC-1-7-fecr4	0,07	0,39	89,89	2,76	0,02	0,02	0,17	0,00	0,03	0,03	93,39
LC-1-7-mag6	0,03	0,29	92,75	0,42	0,06	0,00	0,12	0,00	0,02	0,01	93,69
LC-1-7-mag7	0,09	0,23	93,16	0,47	0,02	0,00	0,08	0,00	0,01	0,03	94,08
LC-1-7-mag8	0,11	0,18	93,09	0,44	0,01	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	93,89
LC-1-7-mag9	0,07	0,24	93,05	0,37	0,04	0,00	0,09	0,01	0,01	0,00	93,88
LC-1-7-mag10	0,14	0,31	92,95	0,30	0,04	0,00	0,13	0,01	0,00	0,02	93,91
LC-1-7-fecr5	0,10	0,40	90,64	3,00	0,05	0,05	0,18	0,01	0,02	0,01	94,47
LC-1-7-cr1	0,00	12,35	18,92	45,01	0,07	22,91	0,29	0,03	0,03	0,22	99,82
LC-1-7-cr2	0,00	13,34	18,33	43,53	0,09	24,47	0,27	0,03	0,04	0,23	100,34
LC-1-7-cr3	0,00	12,57	19,30	43,74	0,07	23,92	0,30	0,00	0,06	0,22	100,17
LC-1-7-cr4	0,00	12,09	19,63	43,94	0,06	23,73	0,28	0,01	0,05	0,20	100,00
LC-1-7-cr5	0,00	12,29	19,55	43,86	0,09	24,01	0,28	0,00	0,05	0,23	100,35
LC-1-8-mag1	0,01	0,27	92,20	1,16	0,11	0,00	0,16	0,00	0,03	0,02	93,96
LC-1-8-mag2	0,07	0,28	92,64	0,31	0,10	0,00	0,12	0,02	0,01	0,01	93,57
LC-1-8-fecr1	0,15	0,45	91,59	1,33	0,04	0,00	0,14	0,02	0,00	0,04	93,75
LC-1-8-mag3	0,14	0,37	92,79	0,68	0,11	0,00	0,12	0,00	0,00	0,01	94,22
LC-1-8-mag4	0,07	0,26	92,65	0,41	0,12	0,00	0,14	0,01	0,00	0,00	93,65
LC-1-8-mag5	0,05	0,24	93,27	0,30	0,10	0,00	0,14	0,00	0,03	0,02	94,14
LC-1-8-fecr3	0,08	0,36	91,35	2,91	0,03	0,06	0,16	0,02	0,01	0,02	95,00
LC-1-8-mag6	0,07	0,30	92,54	0,60	0,09	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	93,72

Name	SiO2	MgO	FeO	Cr2O3	NiO	Al2O3	MnO	TiO2	CoO	V2O3	Total
LC-1-8-mag7	0,05	0,29	92,77	0,28	0,07	0,00	0,12	0,00	0,00	0,02	93,61
LC-1-8-mag8	0,11	0,37	91,64	0,37	0,10	0,00	0,13	0,03	0,00	0,03	92,78
LC-1-8-mag9	0,05	0,32	92,38	0,48	0,10	0,00	0,14	0,00	0,05	0,00	93,52
LC-1-8-mag10	0,06	0,26	92,79	0,35	0,08	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	93,67
LC-1-8-mag11	0,06	0,26	93,05	0,82	0,11	0,00	0,13	0,00	0,00	0,02	94,46
LC-1-8-fecr4	0,05	0,39	91,06	2,65	0,06	0,05	0,16	0,00	0,01	0,01	94,42
LC-1-8-cr1	0,01	11,70	20,16	42,62	0,05	24,51	0,31	0,02	0,04	0,29	99,70
LC-1-8-cr2	0,00	12,05	19,68	42,68	0,07	24,37	0,30	0,02	0,07	0,24	99,48
LC-1-8-cr4	0,00	12,10	19,68	43,80	0,06	23,60	0,29	0,03	0,07	0,22	99,84
LC-1-8-cr6	0,00	12,56	18,79	45,53	0,08	22,34	0,28	0,04	0,03	0,20	99,85
LC-1-8-cr7	0,00	12,66	18,61	45,78	0,07	22,23	0,30	0,00	0,04	0,20	99,89
LC-1-8-cr8	0,00	12,79	18,57	45,01	0,08	22,85	0,28	0,00	0,04	0,20	99,81
LC-1-8-cr5	0,00	10,25	22,38	40,82	0,06	25,44	0,40	0,04	0,05	0,21	99,64
LC-1-8-bru1	0,11	60,47	3,27	0,38	0,03	0,04	0,41	0,00	0,03	0,00	64,73
LC-1-8-bru2	0,70	63,07	2,98	0,53	0,04	0,00	0,36	0,00	0,03	0,00	67,71
LC-1-8-bru3	0,24	62,78	3,12	0,69	0,03	0,00	0,39	0,00	0,02	0,01	67,27
LC-1-8-bru4	0,21	61,13	2,97	0,82	0,06	0,01	0,37	0,01	0,02	0,00	65,59
LC-1-8-bru5	0,03	61,44	3,50	0,56	0,02	0,06	0,41	0,00	0,02	0,01	66,04
LC-1-9-cr1	0,00	12,14	19,62	45,24	0,08	22,25	0,28	0,01	0,05	0,17	99,84
LC-1-9-cr2	0,00	11,86	19,89	44,88	0,07	22,70	0,28	0,03	0,07	0,19	99,96
LC-1-9-cr3	0,00	12,61	18,66	46,23	0,07	21,73	0,28	0,02	0,05	0,17	99,82
LC-1-9-cr4	0,00	13,25	18,22	43,95	0,09	24,29	0,29	0,03	0,04	0,20	100,35
LC-1-9-cr5	0,04	12,98	18,51	41,60	0,07	25,83	0,28	0,00	0,05	0,22	99,57
LC-1-9-cr6	0,00	12,49	18,86	45,45	0,08	22,41	0,29	0,01	0,05	0,20	99,83
LC-1-9-cr7	0,00	12,78	18,73	45,08	0,10	22,77	0,28	0,01	0,07	0,17	100,00
LC-1-9-cr8	0,00	12,53	18,93	45,70	0,08	22,27	0,28	0,02	0,08	0,25	100,14
LC-1-9-cr9	0,00	11,84	20,34	44,51	0,07	22,62	0,29	0,01	0,07	0,23	99,98
LC-1-10-mag1	0,16	0,34	92,62	0,49	0,01	0,00	0,08	0,02	0,00	0,00	93,71
LC-1-10-mag2	0,21	0,35	92,81	0,30	0,02	0,00	0,08	0,04	0,00	0,03	93,83
LC-1-10-mag3	0,18	0,27	92,43	0,40	0,02	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	93,35
LC-1-10-mag4	0,19	0,35	92,83	0,31	0,03	0,00	0,07	0,02	0,00	0,00	93,80
LC-1-10-fecr1	0,02	0,21	92,90	1,75	0,02	0,01	0,11	0,00	0,00	0,00	95,02
LC-1-10-fecr2	0,20	0,28	92,48	0,70	0,05	0,03	0,11	0,02	0,03	0,01	93,90
LC-1-10-fecr3	0,00	0,21	93,22	2,11	0,00	0,07	0,12	0,00	0,00	0,01	95,73
LC-1-10-fecr4	0,02	0,27	92,49	3,25	0,04	0,04	0,12	0,01	0,02	0,02	96,29
LC-1-10-mag5	0,19	0,24	92,38	0,31	0,02	0,00	0,06	0,01	0,00	0,01	93,21
LC-1-10-mag6	0,21	0,45	91,55	0,31	0,04	0,01	0,07	0,03	0,00	0,04	92,71
LC-1-10-mag7	0,25	0,61	91,17	0,82	0,12	0,03	0,11	0,02	0,00	0,01	93,14
LC-1-10-cr1	0,00	10,80	22,32	36,76	0,07	29,00	0,38	0,02	0,09	0,26	99,69
LC-1-10-cr2	0,00	12,40	19,03	45,84	0,06	22,48	0,29	0,01	0,05	0,20	100,36
LC-1-10-cr3	0,00	12,64	18,96	44,71	0,08	23,55	0,31	0,02	0,06	0,20	100,52
LC-1-10-cr4	0,00	12,99	18,17	45,46	0,09	22,98	0,28	0,01	0,05	0,20	100,22
LC-1-10-cr5	0,00	12,85	18,77	45,51	0,08	22,67	0,30	0,01	0,06	0,27	100,51
LC-1-10-cr6	0,00	12,04	20,16	44,72	0,05	23,06	0,30	0,00	0,07	0,22	100,62
LC-1-10-cr7	0,01	9,33	23,89	38,46	0,06	27,32	0,48	0,01	0,06	0,24	99,85
LC-1-10-cr8	0,00	12,10	19,94	43,51	0,06	23,88	0,31	0,01	0,04	0,21	100,06
LC-1-10-cr9	0,00	12,72	18,81	44,49	0,08	23,75	0,28	0,02	0,05	0,20	100,42

Electron Microprobe Laboratory, McGill University													
Analyses of Glass Conditions													
Name	JXA JEOL-8900L												
Acc. Voltage	20 kV												
Beam Current	20 nA												
Beam Size	5 um												
Correction Method	ZAF												
Counting Time (seconds)	Na2O	MgO	FeO	K2O	NiO	SiO2	Al2O3	Cr2O3	CaO	MnO	TiO2	CoO	
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Standards	Albite	Olivine	Olivine	Orthoclase	NiO	Olivine	Orthoclase	Chromite	Diopside	Spessartine	Rutile	Cobalt metal	
Xr-ray Line	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	Ka	
Detection Limits (wt%)	0,0242	0,0188	0,026	0,013	0,024	0,0241	0,0137	0,028	0,0158	0,0201	0,0282	0,0207	
Weight percent													
Name	Na2O	MgO	FeO	K2O	NiO	SiO2	Al2O3	Cr2O3	CaO	MnO	TiO2	CoO	Total
JMH-21-C7-opxs15	0,00	37,70	2,33	0,01	0,00	39,82	0,33	0,82	0,01	0,27	0,00	0,00	81,30
JMH-21-C7-opxs16	0,00	37,65	2,09	0,01	0,00	39,94	0,33	1,20	0,01	0,31	0,00	0,00	81,55
JMH-21-C8-opxs18	0,00	37,54	2,36	0,01	0,00	40,33	0,36	0,90	0,01	0,27	0,00	0,00	81,79
JMH-21-C8-opxs19	0,00	37,01	2,04	0,02	0,00	38,97	0,38	0,58	0,02	0,18	0,01	0,00	79,19
JMH-21-C10-opxs23	0,02	38,27	1,82	0,02	0,00	40,28	0,38	0,61	0,02	0,18	0,00	0,00	81,59
JMH-21-C10-opxs24	0,01	36,97	1,99	0,02	0,00	38,66	0,30	0,63	0,01	0,17	0,01	0,00	78,79
JMH-21-C10-opxs25	0,00	36,23	2,03	0,00	0,00	36,72	0,64	0,50	0,01	0,17	0,01	0,01	76,31
JMH-21-C11-opxs26	0,01	37,67	1,96	0,00	0,00	40,24	0,44	0,64	0,02	0,17	0,00	0,00	81,14
JMH-21-C11-opxs27	0,02	37,04	1,81	0,02	0,01	39,71	0,33	0,71	0,02	0,20	0,00	0,01	79,87
JMH-21-C11-opxs28	0,02	38,42	1,91	0,01	0,00	40,25	0,40	0,66	0,01	0,19	0,00	0,00	81,87
JMH-21-C1-spnv2	0,00	37,91	1,81	0,02	0,02	42,67	0,31	0,00	0,00	0,09	0,01	0,01	82,83
JMH-21-C2-spnv4	0,00	38,52	2,47	0,01	0,01	44,26	0,29	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	85,60
JMH-21-C2-spnv5	0,01	38,38	2,38	0,01	0,01	43,57	0,26	0,01	0,01	0,05	0,01	0,02	84,71
JMH-21-C3-spnv8	0,00	38,16	1,94	0,02	0,04	43,06	0,35	0,01	0,01	0,10	0,01	0,00	83,69
JMH-21-C4-spnv10	0,00	39,91	1,76	0,01	0,01	43,12	0,35	0,00	0,01	0,08	0,00	0,02	85,26
JMH-21-C1-spnv1	0,00	38,47	2,40	0,01	0,01	43,76	0,55	0,00	0,00	0,05	0,00	0,02	85,26
JMH-21-C1-spnv3	0,01	38,80	1,98	0,01	0,02	42,51	0,11	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	83,58
JMH-21-C2-spnv6	0,00	38,40	2,60	0,01	0,01	44,19	0,10	0,01	0,00	0,04	0,00	0,00	85,36
JMH-21-C3-spnv7	0,00	38,38	2,24	0,02	0,04	43,86	0,22	0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	84,85
JMH-21-C4-spnv9	0,00	38,64	1,67	0,01	0,03	42,15	0,16	0,00	0,01	0,09	0,00	0,00	82,76
JMH-21-C5-spnv11	0,00	38,63	1,90	0,01	0,03	43,77	0,15	0,01	0,01	0,10	0,00	0,01	84,63
JMH-21-C5-spnv12	0,02	38,30	2,52	0,01	0,02	44,81	0,31	0,01	0,00	0,06	0,01	0,02	86,07
JMH-21-C6-spnv13	0,00	38,61	2,74	0,01	0,02	44,28	0,07	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	85,77
JMH-21-C6-spnv14	0,00	38,64	2,52	0,01	0,01	44,07	0,07	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01	85,35
JMH-21-C7-spnv17	0,00	38,24	2,62	0,01	0,00	43,95	0,23	0,00	0,00	0,04	0,01	0,01	85,12
JMH-21-C8-spnv20	0,00	38,09	2,60	0,02	0,02	44,28	0,20	0,00	0,00	0,04	0,02	0,00	85,26
JMH-21-C9-spnv21	0,00	38,57	2,15	0,01	0,00	43,82	0,12	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	84,74
JMH-21-C9-spnv22	0,00	38,62	2,20	0,02	0,01	45,18	0,10	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	86,17
JMH-23.2-C3-opx5	0,00	37,65	2,35	0,01	0,00	40,65	0,33	0,79	0,00	0,24	0,00	0,01	82,03
JMH-23.2-C3-opx6	0,00	37,17	2,38	0,01	0,00	40,66	0,30	0,68	0,02	0,25	0,00	0,00	81,46
JMH-23.2-C3-opx7	0,01	37,39	2,32	0,01	0,01	40,74	0,27	0,75	0,02	0,25	0,00	0,00	81,76
JMH-23.2-C6-opx12	0,02	37,42	2,37	0,02	0,01	39,24	0,50	0,68	0,01	0,25	0,01	0,00	80,52
JMH-23.2-C6-opx13	0,01	37,17	2,50	0,01	0,01	39,90	0,49	0,58	0,02	0,28	0,01	0,01	80,98
JMH-23.2-C1-spnv1	0,02	38,74	1,79	0,02	0,00	43,25	0,71	0,01	0,04	0,07	0,00	0,00	84,65
JMH-23.2-C1-spnv2	0,02	39,96	1,80	0,04	0,02	41,80	0,46	0,01	0,18	0,09	0,00	0,00	84,37
JMH-23.2-C2-spnv3	0,00	37,61	2,62	0,00	0,01	43,98	0,08	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	84,34
JMH-23.2-C2-spnv4	0,00	37,79	2,58	0,01	0,05	44,09	0,07	0,00	0,00	0,03	0,00	0,02	84,63
JMH-23.2-C7-spnv15	0,01	38,39	1,81	0,02	0,02	42,38	0,28	0,00	0,01	0,10	0,00	0,00	83,01
JMH-23.2-C9-spnv19	0,00	39,03	2,32	0,01	0,01	44,83	0,12	0,00	0,01	0,03	0,00	0,01	86,35
JMH-23.2-C10-spnv21	0,00	38,29	1,83	0,01	0,00	43,44	0,35	0,01	0,00	0,10	0,00	0,00	84,03
JMH-23.2-C7-spnv14	0,01	38,35	1,67	0,01	0,01	43,56	0,12	0,05	0,01	0,09	0,00	0,00	83,86
JMH-23.2-C8-spnv16	0,00	38,55	2,31	0,01	0,02	44,78	0,07	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	85,76
JMH-23.2-C8-spnv17	0,00	38,65	2,35	0,01	0,01	45,35	0,09	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	86,49

Name	Na2O	MgO	FeO	K2O	NiO	SiO2	Al2O3	Cr2O3	CaO	MnO	TiO2	CoO	Total
JMH-30-C8-opxs14	0,01	37,55	2,22	0,01	0,00	40,98	0,93	0,74	0,02	0,19	0,00	0,01	82,66
JMH-30-C8-opxs15	0,01	36,81	2,32	0,01	0,00	39,88	0,64	0,81	0,02	0,20	0,00	0,00	80,70
JMH-30-C9-opxs16	0,00	36,87	2,19	0,01	0,00	39,78	0,39	0,74	0,02	0,26	0,00	0,00	80,25
JMH-30-C9-opxs17	0,01	37,43	2,41	0,03	0,00	40,44	0,40	0,81	0,02	0,24	0,00	0,00	81,77
JMH-30-C10-opxs18	0,00	37,17	2,24	0,01	0,00	40,88	0,45	0,82	0,01	0,20	0,00	0,00	81,79
JMH-30-C10-opxs19	0,00	37,31	2,33	0,02	0,01	40,85	1,17	0,76	0,01	0,16	0,00	0,00	82,61
JMH-30-C2-spnv3	0,01	38,41	1,76	0,02	0,21	42,40	0,22	0,02	0,02	0,07	0,00	0,00	83,14
JMH-30-C4-spnv6	0,00	38,58	1,62	0,02	0,01	41,26	0,71	0,01	0,02	0,07	0,00	0,00	82,30
JMH-30-C4-spnv7	0,02	36,87	1,64	0,02	0,00	40,67	0,33	0,00	0,01	0,06	0,01	0,01	79,64
JMH-30-C5-spnv8	0,01	37,89	1,64	0,01	0,00	42,99	0,22	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	82,81
JMH-30-C5-spnv9	0,01	37,80	1,70	0,02	0,02	43,09	0,18	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	82,88
JMH-30-C7-spnv13	0,00	37,59	1,75	0,01	0,02	41,44	0,62	0,01	0,00	0,07	0,00	0,00	81,51
JMH-30-C1-spnv1	0,00	36,93	2,34	0,01	0,00	40,42	0,36	0,94	0,02	0,24	0,00	0,01	81,26
JMH-30-C1-spnv2	0,00	37,21	1,80	0,01	0,00	39,99	0,49	0,71	0,01	0,17	0,00	0,00	80,38
JMH-30-C3-spnv4	0,00	37,49	2,18	0,01	0,00	40,82	0,70	0,68	0,02	0,17	0,00	0,00	82,08
JMH-30-C6-spnv10	0,00	37,74	1,88	0,01	0,00	41,66	0,75	0,48	0,01	0,10	0,01	0,01	82,65
JMH-30-C6-spnv11	0,01	38,20	1,74	0,02	0,01	43,34	0,28	0,02	0,01	0,07	0,01	0,00	83,69
JMH-30-C7-spnv12	0,00	38,61	1,70	0,01	0,01	43,37	0,25	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	84,01
JMH-45.1-C6-opx10	0,02	37,07	1,92	0,01	0,00	40,03	0,54	0,61	0,01	0,20	0,00	0,00	80,40
JMH-45.1-C6-opx11	0,01	36,96	1,91	0,01	0,00	40,02	0,60	0,71	0,01	0,18	0,00	0,00	80,41
JMH-45.1-C9-opx15	0,00	36,93	1,91	0,02	0,00	40,42	0,60	0,61	0,00	0,16	0,00	0,00	80,66
JMH-45.1-C9-opx16	0,01	37,23	3,82	0,02	0,02	43,29	0,74	0,57	0,00	0,16	0,00	0,00	85,88
JMH-45.1-C13-opx21	0,02	38,40	3,05	0,02	0,01	42,73	0,83	0,51	0,01	0,16	0,00	0,00	85,73
JMH-45.1-C14-opx22	0,00	37,88	2,35	0,00	0,00	40,92	0,56	0,76	0,01	0,22	0,00	0,00	82,70
JMH-45.1-C14-opx23	0,00	36,93	3,36	0,01	0,01	42,98	0,90	0,53	0,00	0,18	0,00	0,00	84,91
JMH-45.1-C1-spnv1	0,00	38,33	2,64	0,01	0,00	44,15	0,33	0,04	0,00	0,07	0,00	0,00	85,56
JMH-45.1-C1-spnv2	0,00	39,57	1,76	0,02	0,03	43,29	0,22	0,04	0,01	0,07	0,00	0,01	85,01
JMH-45.1-C2-spnv3	0,02	38,79	1,90	0,01	0,01	42,96	0,31	0,02	0,01	0,06	0,00	0,01	84,09
JMH-45.1-C2-spnv4	0,00	38,48	2,02	0,02	0,01	42,72	0,32	0,01	0,00	0,10	0,00	0,00	83,69
JMH-45.1-C4-spnv7	0,05	38,15	1,59	0,02	0,01	38,75	0,13	0,00	0,01	0,14	0,00	0,00	78,84
JMH-45.1-C4-spnv8	0,03	35,20	1,66	0,02	0,01	39,15	0,11	0,00	0,00	0,06	0,01	0,00	76,25
JMH-45.1-C8-spnv14	0,00	38,36	1,92	0,01	0,04	42,94	0,32	0,02	0,00	0,11	0,00	0,00	83,73
JMH-45.1-C12-spnv20	0,02	40,05	1,69	0,01	0,02	41,21	0,23	0,01	0,01	0,11	0,00	0,01	83,37
JMH-45.1-C15-spnv25	0,08	43,40	1,40	0,01	0,00	36,47	0,18	0,00	0,01	0,20	0,00	0,00	81,77
JMH-45.1-C3-spnv5	0,00	38,29	2,20	0,01	0,01	44,15	0,47	0,00	0,01	0,07	0,00	0,00	85,21
JMH-45.1-C4-spnv6	0,00	38,47	2,48	0,02	0,01	44,18	0,36	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	85,58
JMH-45.1-C5-spnv9	0,00	38,19	2,14	0,01	0,00	44,75	0,24	0,00	0,00	0,05	0,00	0,02	85,40
JMH-45.1-C7-spnv12	0,01	38,73	2,21	0,01	0,00	43,83	0,44	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	85,34
JMH-45.1-C8-spnv13	0,04	37,80	2,74	0,04	0,00	43,47	0,43	0,00	0,01	0,03	0,01	0,00	84,57
JMH-45.1-C9-spnv17	0,01	37,92	2,68	0,01	0,01	43,94	0,35	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	84,96
JMH-45.1-C10-spnv18	0,00	37,96	2,92	0,01	0,01	44,17	0,37	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	85,49
JMH-45.1-C11-spnv19	0,00	38,15	2,54	0,01	0,00	44,23	0,41	0,02	0,00	0,05	0,00	0,01	85,42
JMH-45.1-C15-spnv24	0,00	38,01	2,65	0,00	0,01	44,20	0,12	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	85,03
JMH-45.1-C16-spnv26	0,00	37,72	2,62	0,02	0,01	43,27	1,08	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	84,75
JMH-45.1-C17-spnv27	0,00	38,15	1,85	0,01	0,01	42,98	0,28	0,01	0,00	0,05	0,01	0,00	83,33
JMH-45.2-C2-opxs3	0,04	37,15	2,86	0,02	0,01	40,17	0,68	0,44	0,03	0,06	0,00	0,00	81,46
JMH-45.2-C2-opxs4	0,03	36,59	2,84	0,01	0,00	39,77	0,70	0,49	0,03	0,08	0,00	0,00	80,53
JMH-45.2-C3-opxs5	0,02	36,63	2,92	0,02	0,00	40,30	0,68	0,68	0,04	0,07	0,00	0,00	81,36
JMH-45.2-C3-opxs6	0,01	37,24	3,10	0,01	0,02	40,98	0,89	0,69	0,05	0,06	0,00	0,00	83,05
JMH-45.2-C3-opxs7	0,01	37,39	3,10	0,01	0,02	40,83	0,89	0,66	0,04	0,08	0,00	0,00	83,02
JMH-45.2-C1-spnv1	0,03	38,27	2,78	0,01	0,14	41,96	0,46	0,04	0,01	0,05	0,00	0,00	83,74
JMH-45.2-C1-spnv2	0,00	38,24	2,71	0,02	0,01	41,82	0,47	0,06	0,03	0,04	0,00	0,00	83,40
JMH-45.2-C4-spnv8	0,00	38,77	2,93	0,01	0,76	41,94	0,41	0,04	0,01	0,03	0,00	0,01	84,91
JMH-45.2-C4-spnv9	0,00	38,27	2,82	0,01	0,27	41,65	0,47	0,00	0,02	0,03	0,00	0,01	83,56
JMH-45.2-C5-spnv11	0,00	38,55	2,89	0,01	0,63	42,51	0,43	0,03	0,01	0,04	0,00	0,04	85,14
JMH-45.2-C5-spnv12	0,00	38,26	2,85	0,02	0,45	42,22	0,48	0,02	0,01	0,04	0,00	0,03	84,37
JMH-45.2-C7-spnv17	0,00	38,18	2,76	0,01	0,09	42,37	0,40	0,07	0,02	0,05	0,00	0,01	83,96
JMH-45.2-C7-spnv18	0,00	37,99	2,74	0,01	0,17	41,96	0,42	0,05	0,02	0,04	0,00	0,00	83,40
JMH-45.2-C8-spnv19	0,01	38,98	2,96	0,01	0,74	42,19	0,43	0,10	0,01	0,06	0,00	0,02	85,50
JMH-45.2-C8-spnv20	0,00	38,29	2,66	0,01	0,07	41,86	0,43	0,14	0,01	0,04	0,00	0,00	83,51
JMH-45.2-C10-spnv24	0,00	39,14	2,66	0,01	0,03	42,36	0,38	0,03	0,01	0,04	0,00	0,00	84,67
JMH-45.2-C10-spnv25	0,00	37,82	3,13	0,02	0,02	41,20	0,62	0,17	0,03	0,07	0,00	0,01	83,08
JMH-45.2-C11-spnv26	0,00	38,64	2,68	0,00	0,05	42,68	0,42	0,05	0,01	0,03	0,00	0,00	84,56
JMH-45.2-C4-spnv10	0,00	38,70	2,89	0,02	0,03	42,58	0,47	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00	84,73
JMH-45.2-C5-spnv13	0,00	39,59	2,54	0,02	0,02	42,63	0,46	0,02	0,01	0,04	0,00	0,00	85,33
JMH-45.2-C5-spnv14	0,00	38,23	2,62	0,02	0,04	41,98	0,49	0,03	0,01	0,04	0,00	0,00	83,46
JMH-45.2-C8-spnv21	0,00	38,96	2,52	0,01	0,02	42,51	0,50	0,11	0,01	0,04	0,00	0,00	84,68
JMH-45.2-C11-spnv27	0,00	37,95	2,93	0,01	0,01	41,37	0,54	0,09	0,02	0,03	0,00	0,01	82,96

Name	Na2O	MgO	FeO	K2O	NiO	SiO2	Al2O3	Cr2O3	CaO	MnO	TiO2	CoO	Total
JMH-45-2-C6-spn15	0,01	38,75	3,02	0,01	0,31	42,35	0,52	0,11	0,02	0,04	0,00	0,00	85,14
JMH-45-2-C6-spn16	0,03	36,53	2,84	0,01	0,01	41,02	0,48	0,34	0,02	0,07	0,00	0,00	81,37
JMH-45-2-C9-spn22	0,02	38,80	2,57	0,01	0,03	42,77	0,40	0,15	0,02	0,02	0,00	0,00	84,78
JMH-45-2-C9-spn23	0,01	38,11	2,92	0,02	0,01	42,00	0,68	0,43	0,01	0,05	0,00	0,00	84,24
JMH-46-C5-opxs9	0,02	37,94	2,22	0,02	0,01	40,49	0,56	0,65	0,02	0,10	0,00	0,01	82,02
JMH-46-C5-opxs10	0,00	38,15	2,47	0,03	0,03	40,61	0,68	0,55	0,00	0,08	0,00	0,00	82,60
JMH-46-C7-opxs13	0,00	37,83	1,98	0,02	0,01	40,70	0,61	0,61	0,02	0,07	0,00	0,00	81,83
JMH-46-C7-opxs14	0,02	37,77	2,33	0,01	0,00	40,23	0,59	0,63	0,03	0,08	0,00	0,00	81,67
JMH-46-C1-snp1	0,00	39,10	2,12	0,02	0,13	42,88	0,43	0,01	0,01	0,03	0,00	0,02	84,75
JMH-46-C2-snp3	0,00	38,72	2,12	0,01	0,18	43,18	0,41	0,02	0,03	0,03	0,01	0,00	84,70
JMH-46-C3-snp5	0,00	38,78	2,14	0,01	0,03	41,93	0,44	0,16	0,01	0,02	0,00	0,01	83,54
JMH-46-C3-snp6	0,00	38,68	2,23	0,02	0,37	41,74	0,52	0,18	0,02	0,03	0,00	0,00	83,80
JMH-46-C4-snp7	0,00	39,16	1,96	0,01	0,04	43,05	0,47	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	84,71
JMH-46-C6-snp11	0,00	39,29	2,21	0,01	0,40	42,59	0,45	0,00	0,01	0,04	0,00	0,01	85,02
JMH-46-C8-snp15	0,00	39,10	2,25	0,02	0,54	42,20	0,36	0,02	0,01	0,05	0,00	0,02	84,57
JMH-46-C8-snp16	0,00	38,48	2,13	0,02	0,07	42,56	0,44	0,04	0,01	0,05	0,00	0,00	83,81
JMH-46-C10-snp20	0,00	38,75	2,06	0,01	0,03	42,30	0,49	0,02	0,03	0,04	0,00	0,00	83,73
JMH-46-C11-snp22	0,00	38,53	2,16	0,01	0,30	42,56	0,47	0,01	0,02	0,04	0,00	0,01	84,11
JMH-46-C11-snp23	0,00	39,11	2,27	0,02	0,61	42,46	0,39	0,00	0,02	0,04	0,00	0,03	84,95
JMH-46-C12-snp24	0,00	39,28	2,04	0,01	0,08	42,91	0,39	0,05	0,01	0,02	0,01	0,00	84,80
JMH-46-C1-spnv2	0,02	38,65	2,01	0,01	0,03	42,72	0,64	0,07	0,01	0,04	0,00	0,00	84,21
JMH-46-C2-spnv4	0,01	38,92	2,12	0,01	0,03	42,29	0,43	0,03	0,01	0,03	0,00	0,00	83,86
JMH-46-C4-spnv8	0,01	38,42	1,98	0,01	0,02	42,13	0,56	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	83,19
JMH-46-C6-spnv12	0,00	38,27	1,90	0,02	0,17	41,60	0,42	0,06	0,00	0,05	0,00	0,01	82,51
JMH-46-C8-spnv17	0,00	37,74	2,00	0,01	0,02	41,60	0,57	0,06	0,01	0,05	0,00	0,00	82,06
JMH-46-C10-spnv21	0,00	38,07	2,15	0,01	0,01	42,28	0,65	0,00	0,02	0,03	0,00	0,00	83,20
JMH-46-C12-spnv25	0,02	38,55	1,85	0,02	0,03	42,24	0,34	0,03	0,03	0,04	0,00	0,00	83,16
JMH-52-C1-opxs1	0,00	38,02	1,92	0,00	0,00	41,38	0,69	0,43	0,02	0,10	0,01	0,01	82,58
JMH-52-C1-opxs2	0,00	37,89	1,91	0,01	0,00	41,50	0,63	0,42	0,02	0,10	0,01	0,00	82,49
JMH-52-C2-opxs4	0,01	37,18	1,86	0,01	0,00	40,82	0,58	0,46	0,02	0,09	0,00	0,00	81,04
JMH-52-C2-opxs5	0,00	38,28	1,88	0,00	0,00	41,34	0,64	0,47	0,02	0,10	0,00	0,00	82,71
JMH-52-C6-opxs11	0,00	38,17	1,76	0,02	0,01	41,16	0,57	0,44	0,01	0,10	0,00	0,01	82,23
JMH-52-C6-opxs12	0,00	38,11	1,85	0,01	0,01	41,34	0,60	0,45	0,01	0,10	0,00	0,00	82,46
JMH-52-C8-opxs18	0,00	37,65	1,81	0,01	0,00	40,16	0,48	0,45	0,03	0,12	0,00	0,00	80,69
JMH-52-C8-opxs19	0,00	37,58	1,82	0,01	0,00	40,71	0,53	0,58	0,02	0,11	0,00	0,00	81,35
JMH-52-C6-snp13	0,00	38,71	1,91	0,02	0,21	41,81	0,40	0,06	0,00	0,06	0,00	0,01	83,20
JMH-52-C6-snp14	0,00	39,55	1,86	0,01	0,01	43,09	0,41	0,05	0,00	0,04	0,01	0,00	85,04
JMH-52-C7-snp15	0,00	38,65	1,76	0,02	0,23	41,82	0,37	0,09	0,02	0,08	0,00	0,00	83,04
JMH-52-C7-snp16	0,00	39,22	1,84	0,01	0,02	42,72	0,39	0,06	0,01	0,08	0,00	0,00	84,34
JMH-52-C7-snp17	0,00	38,09	1,77	0,01	0,00	41,47	0,31	0,08	0,01	0,07	0,00	0,01	81,84
JMH-52-C9-snp23	0,00	39,01	1,86	0,01	0,18	43,49	0,32	0,00	0,01	0,08	0,00	0,02	84,98
JMH-52-C8-snp20	0,00	37,88	1,76	0,02	0,02	41,07	0,41	0,29	0,01	0,10	0,00	0,01	81,57
JMH-52-C4-spnv8	0,00	38,19	1,91	0,01	0,01	41,47	0,31	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	81,93
JMH-52-C9-spnv21	0,01	38,73	1,80	0,02	0,09	42,10	0,29	0,02	0,02	0,09	0,00	0,01	83,18
JMH-52-C9-spnv22	0,01	38,22	1,82	0,02	0,01	41,32	0,35	0,01	0,01	0,07	0,00	0,00	81,83
JMH-52-C4-spnv7	0,01	38,44	1,94	0,02	0,02	41,94	0,41	0,02	0,01	0,04	0,00	0,00	82,83
JMH-52-C1-spn3	0,00	39,71	1,85	0,02	0,01	42,36	0,28	0,04	0,00	0,04	0,01	0,00	84,30
JMH-52-C3-spn6	0,00	39,62	2,01	0,01	0,03	41,99	0,33	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	84,02
JMH-52-C5-spn9	0,00	38,54	1,78	0,02	0,04	41,84	0,42	0,04	0,00	0,05	0,00	0,00	82,73
JMH-52-C5-spn10	0,00	38,78	1,87	0,01	0,02	43,89	0,35	0,03	0,00	0,04	0,00	0,00	84,98
JMH-52-C10-spn24	0,00	39,03	1,96	0,01	0,02	42,89	0,30	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	84,25
JMH-52-C10-spn25	0,00	38,21	1,89	0,02	0,02	41,93	0,27	0,00	0,02	0,03	0,00	0,00	82,37
JMH-55-C3-opxs6	0,01	37,59	2,99	0,05	0,03	41,53	1,83	0,37	0,00	0,11	0,00	0,00	84,52
JMH-55-C3-opxs7	0,00	37,82	2,33	0,01	0,00	42,62	0,81	0,67	0,01	0,13	0,00	0,02	84,40
JMH-55-C4-opxs9	0,00	38,21	2,72	0,01	0,00	39,75	0,52	0,72	0,01	0,19	0,00	0,01	82,13
JMH-55-C4-opxs10	0,00	38,25	2,25	0,02	0,00	40,00	0,50	0,83	0,02	0,20	0,00	0,00	82,07
JMH-55-C7-opxs16	0,00	38,05	2,76	0,02	0,05	43,49	0,56	0,33	0,00	0,14	0,00	0,00	85,40
JMH-55-C1-spnv3	0,01	38,67	1,89	0,02	0,03	41,73	0,33	0,01	0,01	0,08	0,00	0,01	82,80
JMH-55-C2-spnv4	0,00	39,02	1,89	0,01	0,01	41,97	0,30	0,00	0,01	0,10	0,01	0,00	83,32
JMH-55-C5-spnv11	0,01	38,58	1,71	0,02	0,03	41,53	0,36	0,09	0,01	0,09	0,00	0,00	82,42
JMH-55-C6-spnv14	0,03	38,64	1,91	0,02	0,04	41,51	0,29	0,00	0,01	0,10	0,00	0,02	82,57
JMH-55-C8-spnv18	0,00	38,23	1,92	0,01	0,05	41,88	0,34	0,00	0,02	0,12	0,00	0,00	82,57
JMH-55-C1-spn1	0,00	38,53	2,11	0,01	0,01	43,46	0,32	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	84,50
JMH-55-C1-spn2	0,01	38,60	2,45	0,02	0,01	43,16	0,51	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	84,81
JMH-55-C2-spn5	0,00	38,44	2,40	0,02	0,02	44,10	0,51	0,00	0,00	0,06	0,00	0,02	85,56
JMH-55-C3-spn8	0,00	38,62	2,40	0,03	0,00	44,20	0,64	0,02	0,00	0,04	0,00	0,00	85,95
JMH-55-C5-spn12	0,02	38,70	2,03	0,02	0,00	43,56	0,55	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00	84,93
JMH-55-C6-spn13	0,00	38,37	2,25	0,02	0,00	43,87	0,51	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	85,08

Name	Na2O	MgO	FeO	K2O	NiO	SiO2	Al2O3	Cr2O3	CaO	MnO	TiO2	CoO	Total
JMH-55-C6-spn15	0,01	37,65	2,89	0,02	0,01	44,35	0,25	0,00	0,00	0,06	0,00	0,02	85,25
JMH-55-C7-spn17	0,02	38,44	2,09	0,01	0,01	43,58	0,41	0,02	0,00	0,05	0,01	0,00	84,64
JMH-61-C1-spn1	0,00	38,81	1,70	0,01	0,03	42,21	0,12	0,03	0,02	0,07	0,00	0,01	83,02
JMH-61-C2-spn3	0,01	38,95	1,94	0,01	0,50	42,59	0,19	0,08	0,01	0,07	0,00	0,00	84,35
JMH-61-C2-spn4	0,00	38,98	1,71	0,02	0,04	42,84	0,20	0,10	0,02	0,07	0,00	0,00	83,98
JMH-61-C3-spn6	0,00	38,32	1,67	0,02	0,03	41,69	0,22	0,09	0,02	0,08	0,00	0,01	82,14
JMH-61-C4-spn8	0,00	39,10	1,83	0,01	0,03	43,31	0,21	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	84,54
JMH-61-C4-spn9	0,00	38,51	1,78	0,01	0,04	42,41	0,11	0,03	0,01	0,07	0,00	0,00	82,97
JMH-61-C5-spn11	0,00	38,96	1,89	0,01	0,27	42,82	0,13	0,04	0,02	0,04	0,00	0,01	84,20
JMH-61-C6-spn13	0,00	39,00	1,73	0,01	0,07	43,27	0,08	0,08	0,02	0,06	0,00	0,01	84,32
JMH-61-C6-spn14	0,00	38,40	1,77	0,01	0,04	41,93	0,09	0,16	0,02	0,08	0,00	0,01	82,51
JMH-61-C7-spn16	0,01	38,98	1,77	0,01	0,04	42,39	0,10	0,06	0,02	0,06	0,00	0,00	83,45
JMH-61-C8-spn18	0,00	38,26	1,78	0,01	0,06	41,56	0,08	0,10	0,02	0,07	0,00	0,01	81,97
JMH-61-C8-spn19	0,00	39,17	1,83	0,01	0,14	42,58	0,07	0,03	0,01	0,08	0,01	0,02	83,94
JMH-61-C9-spn22	0,00	37,76	1,84	0,02	0,05	42,17	0,19	0,03	0,02	0,06	0,00	0,01	82,17
JMH-61-C9-spn23	0,00	39,98	1,58	0,01	0,01	43,58	0,21	0,03	0,01	0,02	0,00	0,00	85,44
JMH-61-C1-spnv2	0,01	49,59	4,24	0,02	0,00	17,13	0,12	0,02	0,02	0,24	0,00	0,01	71,39
JMH-61-C2-spnv5	0,00	49,09	4,17	0,00	0,00	8,19	0,25	0,02	0,02	0,32	0,02	0,00	62,06
JMH-61-C3-spnv7	0,01	53,19	6,22	0,01	0,03	13,97	0,26	0,04	0,01	0,31	0,01	0,00	74,06
JMH-61-C4-spnv10	0,05	48,95	5,35	0,02	0,01	8,35	0,33	0,03	0,02	0,30	0,00	0,01	63,40
JMH-61-C5-spnv12	0,01	51,05	5,60	0,02	0,01	19,10	0,21	0,05	0,02	0,28	0,00	0,01	76,34
JMH-61-C6-spnv15	0,00	49,09	4,00	0,01	0,00	22,10	0,10	0,06	0,04	0,20	0,00	0,01	75,62
JMH-61-C7-spnv17	0,00	51,21	5,25	0,01	0,04	11,23	0,26	0,01	0,01	0,31	0,00	0,00	68,33
JMH-61-C8-spnv20	0,00	50,61	6,88	0,01	0,02	7,90	0,50	0,01	0,02	0,37	0,02	0,00	66,34
JMH-61-C8-spnv21	0,00	46,82	4,80	0,01	0,01	20,15	0,14	0,03	0,00	0,22	0,02	0,00	72,20
JMH-61-C9-spnv24	0,00	54,34	6,19	0,01	0,01	16,38	0,15	0,04	0,01	0,31	0,00	0,00	77,44
JMH-61-C9-spnv25	0,00	52,45	6,66	0,01	0,00	15,23	0,18	0,05	0,01	0,33	0,00	0,00	74,93
JMH-175-C6-opxs13	0,01	38,01	1,56	0,01	0,03	40,78	0,29	0,41	0,01	0,08	0,00	0,01	81,19
JMH-175-C6-opxs14	0,00	38,08	1,56	0,02	0,02	41,08	0,27	0,31	0,01	0,12	0,00	0,00	81,46
JMH-175-C7-opxs15	0,02	37,34	1,54	0,01	0,03	39,62	0,22	0,41	0,01	0,09	0,02	0,00	79,34
JMH-175-C7-opxs16	0,01	38,18	1,56	0,02	0,02	40,87	0,28	0,31	0,01	0,08	0,01	0,01	81,36
JMH-175-C8-spn17	0,02	37,16	1,82	0,01	0,03	39,62	0,23	0,36	0,01	0,13	0,00	0,00	79,37
JMH-175-C2-opxs4	0,00	37,98	1,53	0,01	0,01	39,57	0,24	0,44	0,02	0,12	0,00	0,00	79,92
JMH-175-C2-opxs5	0,00	37,57	1,46	0,01	0,02	40,08	0,25	0,41	0,02	0,11	0,00	0,00	79,92
JMH-175-C1-spnv1	0,01	38,52	2,07	0,02	0,03	43,50	0,24	0,01	0,01	0,05	0,00	0,00	84,47
JMH-175-C3-spnv7	0,01	40,65	2,50	0,02	0,14	43,78	0,13	0,02	0,00	0,05	0,00	0,00	87,29
JMH-175-C5-spnv11	0,00	39,59	2,13	0,01	0,13	44,02	0,20	0,02	0,01	0,05	0,00	0,01	86,16
JMH-175-C5-spnv12	0,00	39,19	2,11	0,02	0,42	42,41	0,17	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	84,36
JMH-175-C9-spnv21	0,00	40,08	2,08	0,01	0,07	42,86	0,18	0,03	0,01	0,04	0,00	0,01	85,35
JMH-175-C9-spnv22	0,01	39,08	1,93	0,02	0,12	41,66	0,20	0,04	0,01	0,05	0,00	0,00	83,10
JMH-175-C3-spnv6	0,03	40,23	2,09	0,01	0,10	43,00	0,13	0,01	0,01	0,04	0,01	0,00	85,66
JMH-175-C1-spn12	0,01	38,14	1,58	0,02	0,04	41,74	0,26	0,14	0,02	0,08	0,01	0,00	82,03
JMH-175-C1-spn13	0,01	38,29	1,42	0,02	0,01	41,46	0,18	0,37	0,02	0,10	0,00	0,00	81,88
JMH-175-C4-spn18	0,02	38,10	1,62	0,01	0,03	41,33	0,27	0,24	0,01	0,10	0,00	0,00	81,71
JMH-175-C4-spn19	0,02	38,54	1,64	0,02	0,03	41,63	0,29	0,26	0,02	0,10	0,00	0,01	82,54
JMH-175-C4-spn10	0,02	39,03	1,83	0,02	0,04	41,95	0,36	0,21	0,01	0,05	0,00	0,00	83,50
JMH-175-C8-spn18	0,01	38,33	1,82	0,01	0,01	40,69	0,23	0,40	0,01	0,14	0,00	0,02	81,66
JMH-175-C9-spn19	0,02	38,29	1,65	0,01	0,02	41,61	0,30	0,33	0,00	0,11	0,00	0,00	82,33
JMH-175-C9-spn20	0,00	38,87	1,55	0,01	0,02	41,90	0,27	0,21	0,01	0,08	0,00	0,00	82,91
JMH-175-C10-spn23	0,01	38,49	1,60	0,02	0,04	40,94	0,28	0,23	0,01	0,08	0,00	0,01	81,70
JMH-175-C10-spn24	0,01	38,61	1,54	0,01	0,02	41,51	0,28	0,31	0,00	0,10	0,01	0,01	82,41
JMH-183-C3-opxs6	0,00	36,56	1,61	0,02	0,00	38,23	0,23	0,83	0,01	0,22	0,00	0,00	77,70
JMH-183-C3-opxs7	0,00	38,43	1,88	0,01	0,01	40,72	0,25	1,32	0,00	0,25	0,00	0,01	82,89
JMH-183-C3-opxs8	0,00	37,76	2,73	0,01	0,00	43,47	0,37	0,53	0,00	0,15	0,00	0,00	85,01
JMH-183-C4-opxs9	0,00	37,73	4,07	0,02	0,15	43,99	0,04	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01	86,06
JMH-183-C4-opxs10	0,01	37,57	2,91	0,01	0,00	43,14	0,58	0,41	0,02	0,16	0,00	0,00	84,80
JMH-183-C6-opxs16	0,00	38,16	2,03	0,01	0,00	42,31	0,58	0,43	0,00	0,17	0,01	0,00	83,70
JMH-183-C6-opxs17	0,00	39,07	2,72	0,01	0,00	42,83	0,55	0,37	0,01	0,17	0,00	0,00	85,72
JMH-183-C7-opxs20	0,00	38,25	2,15	0,02	0,00	42,66	0,55	0,44	0,01	0,15	0,00	0,01	84,23
JMH-183-C7-opxs21	0,00	37,74	2,25	0,02	0,00	40,78	0,30	0,54	0,01	0,21	0,00	0,01	81,86
JMH-183-C2-spnv5	0,00	39,35	1,98	0,01	0,00	43,84	0,50	0,13	0,00	0,12	0,00	0,00	85,94
JMH-183-C5-spnv1	0,01	38,45	1,65	0,01	0,04	41,16	0,21	0,02	0,01	0,11	0,00	0,00	81,67
JMH-183-C5-spnv14	0,00	40,27	1,65	0,01	0,02	42,16	0,30	0,05	0,02	0,10	0,00	0,00	84,58
JMH-183-C8-spnv24	0,00	38,41	1,67	0,02	0,05	40,76	0,42	0,03	0,00	0,11	0,00	0,01	81,46
JMH-183-C1-spn11	0,00	38,65	2,28	0,01	0,01	43,42	0,75	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	85,17
JMH-183-C1-spn12	0,00	38,74	2,27	0,01	0,02	43,69	0,23	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	85,01
JMH-183-C2-spn13	0,01	38,62	2,35	0,01	0,02	43,05	0,49	0,06	0,00	0,08	0,00	0,00	84,68
JMH-183-C2-spn14	0,00	36,51	2,11	0,00	0,00	42,64	0,64	0,17	0,00	0,06	0,00	0,01	82,16

Name	Na2O	MgO	FeO	K2O	NiO	SiO2	Al2O3	Cr2O3	CaO	MnO	TiO2	CoO	Total
JMH-183-C4-spn11	0,00	38,44	2,39	0,01	0,02	43,64	0,12	0,02	0,00	0,06	0,00	0,01	84,69
JMH-183-C4-spn12	0,01	38,74	2,35	0,01	0,03	44,14	0,32	0,01	0,00	0,05	0,00	0,00	85,65
JMH-183-C5-spn15	0,03	38,80	2,12	0,05	0,00	43,71	0,21	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01	85,00
JMH-183-C6-spn18	0,00	38,59	2,18	0,01	0,00	44,19	0,27	0,01	0,00	0,07	0,00	0,00	85,32
JMH-183-C6-spn19	0,01	38,63	2,37	0,00	0,00	44,01	0,39	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	85,47
JMH-183-C7-spn22	0,00	38,72	2,19	0,01	0,00	44,09	0,41	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	85,49
JMH-183-C7-spn23	0,00	38,56	2,62	0,01	0,05	45,38	0,04	0,02	0,00	0,05	0,00	0,00	86,72
JMH-183-C8-spn26	0,00	38,63	2,26	0,01	0,01	43,72	0,29	0,01	0,00	0,06	0,00	0,01	84,99
JMH-183-C9-spn27	0,00	38,76	2,31	0,02	0,00	44,15	0,20	0,01	0,00	0,04	0,01	0,00	85,49
JMH-183-C9-spn28	0,01	38,71	2,29	0,01	0,05	43,47	0,25	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	84,85
BL-07-2-C2-opx1	0,02	38,11	1,33	0,01	0,01	39,91	0,59	0,60	0,07	0,15	0,00	0,01	80,81
BL-07-2-C4-opx1	0,00	38,14	1,44	0,02	0,01	39,64	0,52	0,62	0,08	0,17	0,00	0,00	80,64
BL-07-2-C7-opx1	0,02	38,57	1,59	0,02	0,00	40,31	0,52	0,74	0,08	0,17	0,00	0,01	82,02
BL-07-2-C2-spnv1	0,02	39,59	1,49	0,00	0,12	42,05	0,21	0,01	0,04	0,08	0,00	0,02	83,64
BL-07-2-C3-spnv1	0,01	39,09	1,35	0,00	0,03	41,86	0,25	0,02	0,05	0,10	0,00	0,01	82,77
BL-07-2-C4-spnv1	0,00	39,03	1,26	0,02	0,06	41,35	0,21	0,06	0,04	0,09	0,00	0,00	82,11
BL-07-2-C5-spnv1	0,00	39,49	1,43	0,02	0,09	41,86	0,21	0,01	0,03	0,09	0,00	0,01	83,23
BL-07-2-C6-spnv1	0,00	39,47	1,45	0,01	0,30	41,64	0,19	0,08	0,05	0,10	0,00	0,01	83,30
BL-07-2-C7-spnv1	0,01	39,32	1,56	0,01	0,09	41,58	0,15	0,02	0,03	0,07	0,00	0,02	82,84
BL-07-2-C8-spnv1	0,01	39,77	1,45	0,02	0,08	41,84	0,18	0,02	0,06	0,08	0,00	0,00	83,50
BL-07-2-C9-spnv1	0,01	40,11	1,58	0,02	0,06	41,76	0,17	0,02	0,04	0,08	0,00	0,00	83,84
BL-07-2-C10-spnv1	0,00	39,73	1,49	0,01	0,08	41,86	0,15	0,02	0,03	0,06	0,00	0,01	83,44
BL-07-2-C1-spn1	0,00	38,74	2,27	0,02	0,17	43,27	0,11	0,00	0,01	0,05	0,00	0,01	84,65
BL-07-2-C2-spn1	0,00	38,16	2,23	0,03	0,13	41,83	1,36	0,50	0,02	0,07	0,00	0,00	84,33
BL-07-2-C3-spn1	0,02	39,15	1,92	0,01	0,03	43,01	0,20	0,01	0,02	0,09	0,00	0,00	84,45
BL-07-2-C5-spn1	0,01	39,33	1,30	0,01	0,00	41,81	0,22	0,00	0,03	0,06	0,00	0,00	82,76
BL-07-2-C6-spn1	0,00	38,37	3,24	0,02	0,02	43,44	0,05	0,02	0,01	0,07	0,00	0,01	85,22
BL-07-2-C7-spn1	0,01	37,20	2,26	0,02	0,01	39,00	4,71	0,78	0,01	0,06	0,00	0,01	84,07
BL-07-2-C8-spn1	0,00	39,03	2,71	0,02	0,00	43,68	0,09	0,01	0,00	0,06	0,00	0,00	85,61
BL-07-2-C9-spn1	0,00	38,26	2,36	0,01	0,09	41,85	0,92	0,45	0,01	0,10	0,00	0,01	84,06
BL-07-2-C10-spn1	0,00	36,24	3,28	0,02	0,09	39,62	5,14	0,60	0,00	0,05	0,01	0,01	85,06
BL-07-3-C3-opx1	0,00	38,33	1,50	0,02	0,01	40,57	0,61	0,63	0,10	0,15	0,00	0,00	81,94
BL-07-3-C4-opx1	0,00	39,03	1,61	0,02	0,02	40,85	0,72	0,59	0,08	0,13	0,00	0,00	83,04
BL-07-3-C7-opx1	0,00	38,50	1,57	0,01	0,00	40,42	0,81	0,82	0,12	0,16	0,00	0,01	82,43
BL-07-3-C9-opx1	0,00	38,20	1,39	0,02	0,00	40,28	0,69	0,66	0,11	0,14	0,01	0,00	81,51
BL-07-3-C1-spnv1	0,01	39,01	1,66	0,02	0,02	42,75	0,42	0,00	0,03	0,09	0,00	0,00	83,99
BL-07-3-C2-spnv1	0,00	39,06	1,70	0,01	0,04	42,90	0,68	0,00	0,02	0,09	0,00	0,01	84,50
BL-07-3-C3-spnv1	0,00	39,41	1,40	0,01	0,22	41,71	0,29	0,06	0,06	0,10	0,01	0,02	83,28
BL-07-3-C4-spnv1	0,02	39,73	1,36	0,02	0,36	41,80	0,22	0,02	0,06	0,09	0,02	0,01	83,73
BL-07-3-C5-spnv1	0,00	39,53	1,45	0,01	0,03	42,41	0,20	0,02	0,04	0,08	0,00	0,00	83,78
BL-07-3-C6-spnv1	0,02	39,18	1,27	0,02	0,02	42,17	0,20	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	82,98
BL-07-3-C7-spnv1	0,00	39,38	1,43	0,01	0,12	42,82	0,27	0,00	0,02	0,07	0,01	0,00	84,13
BL-07-3-C8-spnv1	0,00	39,46	1,35	0,02	0,26	41,79	0,23	0,00	0,06	0,08	0,00	0,03	83,28
BL-07-3-C9-spnv1	0,02	39,55	1,27	0,01	0,01	42,11	0,15	0,02	0,02	0,06	0,00	0,00	83,23
BL-07-3-C10-spnv1	0,00	39,38	1,34	0,01	0,07	41,46	0,25	0,05	0,06	0,08	0,00	0,05	82,73
BL-07-5-C10-spnv1	0,01	39,58	1,81	0,03	0,41	41,95	0,34	0,00	0,08	0,06	0,00	0,02	84,30
BL-07-3-C1-spn1	0,02	39,88	1,30	0,01	0,01	42,02	0,25	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	83,56
BL-07-3-C1-spn2	0,01	39,60	1,22	0,01	0,01	42,06	0,26	0,00	0,03	0,04	0,02	0,00	83,26
BL-07-3-C2-spn1	0,00	39,65	1,25	0,01	0,01	42,01	0,25	0,01	0,01	0,05	0,00	0,01	83,25
BL-07-3-C3-spn1	0,00	39,26	1,21	0,01	0,01	42,01	0,27	0,00	0,02	0,05	0,01	0,00	82,86
BL-07-3-C4-spn1	0,02	38,82	1,74	0,02	0,00	41,75	0,62	0,54	0,05	0,13	0,00	0,01	83,69
BL-07-3-C5-spn1	0,00	39,48	1,37	0,01	0,02	42,28	0,30	0,00	0,02	0,05	0,00	0,01	83,53
BL-07-3-C6-spn1	0,02	39,42	1,42	0,01	0,03	42,24	0,25	0,00	0,06	0,09	0,00	0,00	83,54
BL-07-3-C7-spn1	0,00	38,05	2,87	0,01	0,03	43,40	0,17	0,00	0,02	0,06	0,00	0,01	84,62
BL-07-3-C8-spn1	0,00	38,21	3,19	0,01	0,04	43,40	0,08	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	84,98
BL-07-3-C9-spn1	0,01	38,42	2,77	0,02	0,01	43,48	0,10	0,04	0,01	0,06	0,00	0,01	84,93
BL-07-3-C10-spn1	0,00	38,34	2,46	0,01	0,02	43,18	0,11	0,01	0,02	0,08	0,00	0,00	84,23
BL-07-4-C9-opx1	0,00	35,12	5,06	0,01	0,00	38,53	4,37	1,35	0,02	0,11	0,03	0,00	84,60
BL-07-4-C11-opx1	0,00	38,14	1,64	0,04	0,00	41,45	0,63	0,60	0,06	0,11	0,00	0,00	82,67
BL-07-4-C1-ol1	0,00	50,20	8,49	0,02	0,37	40,80	0,00	0,00	0,02	0,13	0,00	0,03	100,06
BL-07-4-C2-ol1	0,00	50,01	8,38	0,02	0,38	40,74	0,00	0,00	0,01	0,11	0,01	0,02	99,67
BL-07-4-C3-ol1	0,00	50,21	8,26	0,02	0,37	40,85	0,00	0,01	0,01	0,11	0,02	0,02	99,87
BL-07-4-C4-ol1	0,00	50,18	8,38	0,01	0,39	40,78	0,00	0,01	0,00	0,13	0,00	0,01	99,88
BL-07-4-C5-ol1	0,00	34,33	5,59	0,01	0,08	56,62	1,55	0,54	0,53	0,13	0,00	0,00	99,38
BL-07-4-C6-ol1	0,00	49,93	8,28	0,01	0,39	40,63	0,00	0,02	0,01	0,12	0,01	0,02	99,40
BL-07-4-C8-ol1	0,00	50,21	8,22	0,01	0,39	40,60	0,00	0,00	0,02	0,12	0,02	0,01	99,60
BL-07-4-C1-mr1	0,01	39,32	6,96	0,01	0,25	33,54	0,00	0,00	0,04	0,13	0,00	0,00	80,27
BL-07-4-C2-mr1	0,01	39,91	1,66	0,02	0,06	42,11	0,38	0,01	0,08	0,07	0,03	0,01	84,33

Name	Na2O	MgO	FeO	K2O	NiO	SiO2	Al2O3	Cr2O3	CaO	MnO	TiO2	CoO	Total
BL-07-4-C3-mr1	0,00	39,62	1,54	0,01	0,25	42,40	0,28	0,00	0,06	0,06	0,00	0,02	84,26
BL-07-4-C5-mr1	0,00	39,65	2,09	0,02	0,87	41,80	0,38	0,00	0,08	0,07	0,00	0,04	84,99
BL-07-4-C8-mr1	0,00	39,42	1,54	0,01	0,03	41,89	0,31	0,00	0,05	0,07	0,00	0,00	83,31
BL-07-4-C6-spnv1	0,00	38,49	2,86	0,01	0,03	43,22	0,12	0,00	0,02	0,07	0,00	0,00	84,83
BL-07-4-C7-spnv1	0,01	39,32	1,28	0,01	0,07	42,15	0,32	0,00	0,06	0,08	0,00	0,00	83,28
BL-07-4-C9-spnv1	0,00	39,50	1,57	0,02	0,98	41,68	0,28	0,00	0,07	0,08	0,00	0,04	84,21
BL-07-4-C10-spnv1	0,00	39,23	1,30	0,01	0,13	41,77	0,32	0,01	0,07	0,10	0,00	0,00	82,93
BL-07-4-C12-spnv1	0,02	39,30	1,25	0,02	0,03	41,72	0,37	0,00	0,06	0,08	0,00	0,01	82,85
BL-07-4-C2-spnv1	0,00	39,30	2,53	0,00	0,03	41,97	0,27	0,00	0,06	0,09	0,00	0,00	84,25
BL-07-4-C3-spnv1	0,00	39,41	1,56	0,01	0,03	41,94	0,25	0,00	0,07	0,07	0,00	0,00	83,35
BL-07-4-C4-spnv1	0,02	38,17	1,82	0,07	0,01	42,41	0,73	0,43	0,04	0,11	0,03	0,00	83,84
BL-07-4-C7-spnv1	0,00	39,50	1,19	0,01	0,02	42,23	0,28	0,00	0,03	0,07	0,01	0,00	83,33
BL-07-4-C9-spnv1	0,01	38,88	1,71	0,01	0,05	42,64	0,32	0,00	0,03	0,08	0,00	0,01	83,72
BL-07-4-C10-spnv1	0,00	39,68	1,31	0,02	0,07	42,48	0,20	0,02	0,02	0,06	0,00	0,00	83,85
BL-07-4-C11-spnv1	0,00	39,29	1,22	0,01	0,05	41,52	0,27	0,00	0,06	0,08	0,01	0,01	82,52
BL-07-4-C12-spnv1	0,00	39,56	1,24	0,01	0,02	42,07	0,26	0,01	0,04	0,08	0,01	0,00	83,30
BL-07-5-C4-cpx1	0,16	17,39	1,84	0,01	0,05	53,32	2,17	1,06	23,42	0,07	0,02	0,00	99,50
BL-07-5-C3-ol1	0,01	34,46	5,54	0,02	0,08	56,65	1,53	0,49	0,60	0,14	0,01	0,00	99,52
BL-07-5-C4-ol1	0,00	50,09	8,14	0,01	0,40	40,86	0,00	0,01	0,03	0,12	0,00	0,01	99,68
BL-07-5-C5-ol1	0,00	49,96	8,46	0,02	0,39	40,65	0,00	0,00	0,01	0,12	0,01	0,01	99,63
BL-07-5-C6-ol1	0,00	50,24	7,99	0,02	0,38	40,80	0,00	0,02	0,03	0,13	0,00	0,01	99,60
BL-07-5-C7-ol1	0,00	50,21	8,34	0,01	0,40	40,92	0,00	0,01	0,03	0,13	0,00	0,00	100,04
BL-07-5-C8-ol1	0,00	50,56	8,62	0,02	0,40	41,00	0,00	0,00	0,02	0,13	0,00	0,01	100,74
BL-07-5-C1-ol1	0,00	50,23	8,46	0,02	0,40	40,96	0,00	0,00	0,02	0,13	0,01	0,02	100,23
BL-07-5-C2-ol1	0,00	50,11	8,38	0,02	0,39	40,83	0,00	0,00	0,03	0,12	0,00	0,00	99,88
BL-07-5-C9-ol1	0,01	50,44	8,38	0,01	0,39	40,76	0,00	0,01	0,01	0,12	0,01	0,02	100,16
BL-07-5-C10-ol1	0,00	50,29	8,39	0,01	0,39	40,87	0,00	0,00	0,02	0,13	0,01	0,02	100,12
BL-07-5-C11-ol1	0,00	50,47	8,49	0,01	0,37	40,91	0,00	0,00	0,02	0,13	0,00	0,02	100,42
BL-07-5-C12-ol1	0,00	50,34	8,46	0,01	0,40	40,83	0,01	0,00	0,01	0,12	0,00	0,01	100,19
BL-07-5-C1-mr1	0,00	38,96	1,83	0,03	0,09	42,12	0,41	0,01	0,08	0,07	0,00	0,01	83,62
BL-07-5-C2-mr1	0,00	39,28	6,91	0,01	0,30	33,36	0,00	0,00	0,06	0,16	0,00	0,01	80,10
BL-07-5-C5-mr1	0,00	38,88	1,96	0,01	0,12	41,26	0,36	0,01	0,08	0,06	0,00	0,01	82,75
BL-07-5-C6-mr1	0,01	38,79	2,01	0,01	0,03	41,42	0,35	0,01	0,08	0,07	0,00	0,00	82,78
BL-07-5-C7-mr1	0,00	38,18	3,97	0,01	0,04	43,05	0,04	0,00	0,01	0,06	0,00	0,00	85,36
BL-07-5-C9-mr1	0,02	38,89	6,06	0,01	0,33	35,45	0,02	0,00	0,04	0,12	0,00	0,01	80,94
BL-07-5-C11-mr1	0,00	39,99	2,51	0,02	0,04	41,74	0,24	0,00	0,09	0,09	0,01	0,00	84,72
BL-07-5-C12-mr1	0,01	39,02	1,85	0,02	0,16	42,12	0,34	0,03	0,09	0,06	0,00	0,00	83,69
BL-07-5-C4-spnv1	0,01	39,07	2,18	0,02	0,07	41,70	0,28	0,00	0,10	0,07	0,01	0,01	83,50
BL-07-5-C5-spnv1	0,00	38,37	1,97	0,02	0,00	40,40	0,39	0,29	0,24	0,13	0,00	0,00	81,80
BL-07-5-C6-spnv1	0,01	39,14	2,03	0,00	0,04	41,08	0,27	0,00	0,09	0,07	0,00	0,01	82,75
BL-05-01-c5chryso	0,01	39,72	1,23	0,01	0,00	41,76	0,19	0,01	0,01	0,05	0,01	0,00	83,01
BL-05-01-c5chryso2	0,00	39,86	1,34	0,01	0,01	42,50	0,15	0,00	0,02	0,07	0,01	0,01	83,98
BL-05-01-c6chryso	0,00	40,07	1,32	0,02	0,02	42,49	0,17	0,00	0,02	0,05	0,00	0,01	84,16
BL-05-01-c6chryso2	0,01	39,76	1,32	0,02	0,01	42,26	0,14	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	83,60
BL-05-01-c7chryso	0,01	40,13	1,35	0,01	0,03	42,54	0,17	0,00	0,02	0,08	0,00	0,00	84,32
BL-05-01-c7chryso2	0,00	39,86	1,33	0,02	0,02	42,39	0,18	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	83,85
BL-05-01-c8chryso	0,00	39,67	1,35	0,01	0,03	42,39	0,16	0,00	0,03	0,04	0,00	0,00	83,67
BL-05-01-c8chryso2	0,00	39,71	1,33	0,01	0,02	42,44	0,17	0,00	0,02	0,03	0,00	0,02	83,75
BL-05-01-c10chryso	0,01	39,31	1,36	0,01	0,03	41,86	0,19	0,00	0,03	0,05	0,01	0,01	82,86
BL-05-01-c10chryso	0,01	39,72	1,29	0,01	0,03	42,24	0,19	0,02	0,02	0,06	0,00	0,01	83,59
BL-05-01-c2spnv	0,00	39,54	1,72	0,02	0,61	41,53	0,15	0,00	0,04	0,07	0,00	0,01	83,69
BL-05-01-c2spnv	0,04	37,14	1,91	0,07	0,09	40,56	0,22	0,02	0,04	0,07	0,00	0,01	80,15
BL-05-01-c3spnv	0,00	37,76	3,68	0,01	0,04	44,19	0,07	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	85,86
BL-05-01-c4spnv	0,00	38,69	1,35	0,01	0,01	41,31	0,22	0,02	0,01	0,06	0,00	0,01	81,69
BL-05-01-c1spnv	0,00	39,33	1,66	0,01	0,09	41,78	0,11	0,01	0,03	0,08	0,00	0,00	83,09
BL-05-01-c3spnv	0,00	39,19	1,40	0,01	0,05	41,91	0,25	0,05	0,04	0,08	0,00	0,00	82,99
BL-05-01-c4spnv	0,00	38,61	2,78	0,00	0,01	43,80	0,05	0,00	0,02	0,08	0,00	0,00	85,36
BL-05-2-C2-opx	0,00	38,03	1,64	0,01	0,00	40,10	0,54	0,86	0,08	0,18	0,00	0,01	81,45
BL-05-2-C6-opx	0,01	38,42	1,44	0,01	0,01	40,95	0,68	0,54	0,08	0,16	0,00	0,00	82,30
BL-05-2-C5-opx	0,00	37,56	1,38	0,03	0,01	40,40	0,43	0,56	0,13	0,15	0,00	0,03	80,67
BL-05-2-C1-spnv	0,00	35,47	1,68	0,02	0,00	39,02	0,15	0,00	0,02	0,07	0,00	0,00	76,44
BL-05-2-C2-spnv	0,00	36,27	1,79	0,02	0,02	38,58	0,20	0,00	0,02	0,07	0,01	0,00	76,97
BL-05-2-C3-spnv	0,01	35,24	1,70	0,02	0,00	38,55	0,17	0,02	0,04	0,08	0,01	0,01	75,84
BL-05-2-C4-spnv	0,01	39,24	1,55	0,01	0,27	42,08	0,24	0,05	0,05	0,07	0,00	0,01	83,58
BL-05-2-C5-spnv	0,00	40,54	1,75	0,02	0,96	41,85	0,28	0,08	0,07	0,08	0,00	0,04	85,66
BL-05-2-C6-spnv	0,00	39,09	1,38	0,01	0,03	42,32	0,25	0,08	0,04	0,07	0,01	0,01	83,28
BL-05-2-C7-spnv	0,00	39,63	1,56	0,02	0,17	42,25	0,22	0,00	0,04	0,07	0,00	0,00	83,97
BL-05-2-C8-spnv	0,01	38,38	1,35	0,01	0,03	41,25	0,28	0,09	0,06	0,09	0,02	0,00	81,55

Name	Na2O	MgO	FeO	K2O	NiO	SiO2	Al2O3	Cr2O3	CaO	MnO	TiO2	CoO	Total
BL-05-2-C9-spnv	0,00	31,22	3,97	0,01	0,08	30,31	18,56	1,85	0,00	0,04	0,00	0,00	86,04
BL-05-2-C1-spnv	0,02	39,08	1,68	0,01	0,13	42,64	0,20	0,06	0,01	0,08	0,00	0,01	83,91
BL-05-2-C1-spnv2	0,01	38,16	1,47	0,01	0,02	41,28	0,48	0,64	0,04	0,08	0,00	0,02	82,19
BL-05-2-C2-spnv	0,01	38,09	3,18	0,02	0,01	43,29	0,10	0,02	0,01	0,04	0,01	0,01	84,78
BL-05-2-C3-spnv	0,00	39,44	1,30	0,00	0,05	42,05	0,24	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	83,16
BL-05-2-C4-spnv	0,00	39,03	1,30	0,02	0,06	42,14	0,28	0,05	0,00	0,05	0,01	0,01	82,95
BL-05-2-C5-spnv	0,01	39,09	1,23	0,02	0,03	41,82	0,23	0,15	0,03	0,07	0,02	0,00	82,70
BL-05-2-C6-spnv	0,00	38,96	1,28	0,02	0,02	41,97	0,27	0,13	0,03	0,08	0,00	0,00	82,75
BL-05-2-C7-spnv	0,00	38,51	1,24	0,01	0,02	41,81	0,38	0,02	0,02	0,06	0,03	0,00	82,11
BL-05-2-C8-spnv	0,01	38,63	1,22	0,01	0,02	41,65	0,22	0,14	0,01	0,08	0,00	0,00	81,99
BL-05-2-C9-spnv	0,01	38,12	2,61	0,00	0,03	43,09	0,19	0,04	0,00	0,09	0,01	0,00	84,20
BL-05-3-C1-opx	0,00	38,05	1,61	0,01	0,01	40,10	0,69	0,62	0,07	0,14	0,00	0,01	81,30
BL-05-3-C4-opx	0,00	38,51	1,73	0,01	0,01	41,16	0,57	0,66	0,06	0,11	0,00	0,00	82,84
BL-05-3-C5-opx	0,02	37,42	1,43	0,01	0,01	39,75	0,56	0,67	0,12	0,16	0,00	0,02	80,15
BL-05-3-C1-spnv	0,02	39,22	1,47	0,01	0,14	41,69	0,24	0,02	0,04	0,08	0,00	0,01	82,93
BL-05-3-C2-spnv	0,01	38,95	1,50	0,00	0,05	41,09	0,38	0,01	0,06	0,10	0,00	0,00	82,15
BL-05-3-C3-spnv	0,00	38,96	1,57	0,01	0,20	41,93	0,20	0,05	0,03	0,04	0,00	0,00	82,98
BL-05-3-C3-spnv2	0,00	38,95	1,32	0,01	0,03	41,81	0,25	0,10	0,02	0,06	0,00	0,01	82,54
BL-05-3-C4-spnv	0,00	39,17	1,55	0,01	0,03	41,73	0,27	0,02	0,03	0,09	0,00	0,00	82,91
BL-05-3-C5-spnv	0,00	38,61	1,99	0,02	0,02	42,06	0,87	0,17	0,01	0,10	0,00	0,00	83,85
BL-05-3-C6-spnv	0,01	39,34	1,54	0,02	0,17	42,08	0,28	0,01	0,04	0,08	0,00	0,03	83,57
BL-05-3-C7-spnv	0,02	38,68	1,28	0,02	0,06	40,81	0,24	0,02	0,05	0,07	0,00	0,00	81,24
BL-05-3-C8-spnv	0,00	38,61	1,79	0,02	0,05	41,99	0,46	0,03	0,03	0,09	0,00	0,01	83,07
BL-05-3-C9-spnv	0,00	38,55	2,41	0,02	0,01	42,71	0,37	0,02	0,02	0,07	0,00	0,01	84,19
BL-05-3-C1-spnv	0,00	39,38	1,31	0,01	0,02	41,35	0,27	0,03	0,02	0,04	0,00	0,01	82,44
BL-05-3-C2-spnv	0,00	38,80	2,16	0,01	0,02	43,77	0,36	0,03	0,02	0,07	0,00	0,00	85,24
BL-05-3-C3-spnv	0,01	39,57	1,25	0,01	0,01	41,52	0,29	0,08	0,02	0,07	0,01	0,00	82,82
BL-05-3-C4-spnv	0,01	39,71	1,42	0,02	0,01	41,77	0,33	0,03	0,02	0,05	0,00	0,01	83,38
BL-05-3-C5-spnv	0,01	39,04	1,22	0,01	0,02	41,66	0,18	0,11	0,03	0,07	0,00	0,00	82,35
BL-05-3-C6-spnv	0,01	39,00	1,28	0,02	0,01	41,78	0,23	0,01	0,01	0,06	0,00	0,00	82,40
BL-05-3-C7-spnv	0,00	38,88	1,33	0,01	0,03	41,32	0,31	0,03	0,03	0,07	0,00	0,00	82,00
BL-05-3-C8-spnv	0,00	39,65	1,23	0,02	0,00	42,33	0,25	0,04	0,02	0,06	0,00	0,00	83,60
BL-05-3-C9-spnv	0,00	39,35	1,31	0,01	0,01	41,81	0,29	0,02	0,03	0,08	0,00	0,00	82,92
BL-05-4-C2-opx	0,00	37,12	1,37	0,01	0,02	37,71	0,57	0,63	0,13	0,17	0,00	0,00	77,72
BL-05-4-C4-opx	0,02	37,81	1,43	0,02	0,02	40,11	0,57	0,71	0,11	0,17	0,00	0,00	80,97
BL-05-4-C5-opx?	0,00	38,27	1,59	0,01	0,00	39,75	0,55	0,75	0,10	0,17	0,00	0,00	81,21
BL-05-4-C9-opx	0,01	37,40	1,46	0,01	0,02	39,43	0,59	0,74	0,08	0,18	0,00	0,00	79,92
BL-05-4-C8-opx	0,01	37,52	1,44	0,01	0,02	39,50	0,66	0,74	0,13	0,13	0,01	0,00	80,16
BL-05-4-C1-spnv	0,01	39,14	1,47	0,01	0,28	42,13	0,20	0,00	0,05	0,07	0,00	0,00	83,35
BL-05-4-C2-spnv	0,00	38,99	1,43	0,01	0,03	40,30	0,29	0,06	0,05	0,10	0,00	0,01	81,28
BL-05-4-C3-spnv	0,02	39,20	1,46	0,02	0,04	41,06	0,31	0,00	0,05	0,08	0,00	0,00	82,24
BL-05-4-C4-spnv	0,04	39,08	1,77	0,02	0,05	43,23	0,50	0,05	0,03	0,11	0,00	0,00	84,87
BL-05-4-C5-spnv	0,01	39,27	1,62	0,01	0,01	41,18	0,55	0,55	0,06	0,12	0,01	0,01	83,40
BL-05-4-C6-spnv	0,02	39,44	1,44	0,01	0,14	42,75	0,25	0,08	0,05	0,08	0,00	0,01	84,27
BL-05-4-C7-spnv	0,00	38,30	1,89	0,02	0,02	41,36	1,40	0,67	0,05	0,14	0,01	0,01	83,87
BL-05-4-C8-spnv	0,01	35,69	1,63	0,04	0,00	38,27	0,22	0,00	0,03	0,06	0,00	0,00	75,95
BL-05-4-C9-spnv	0,01	38,80	1,48	0,02	0,02	42,52	0,40	0,04	0,06	0,09	0,00	0,00	83,43
BL-05-4-C1-spnv	0,02	39,36	1,35	0,02	0,01	42,56	0,32	0,00	0,03	0,04	0,00	0,02	83,71
BL-05-4-C2-spnv	0,00	38,73	1,34	0,02	0,01	40,38	0,30	0,05	0,03	0,05	0,01	0,00	80,92
BL-05-4-C3-spnv	0,00	39,39	1,39	0,02	0,02	42,27	0,33	0,03	0,03	0,04	0,00	0,00	83,52
BL-05-4-C4-spnv	0,00	39,28	1,38	0,01	0,01	40,82	0,37	0,11	0,00	0,05	0,00	0,01	82,03
BL-05-4-C5-spnv	0,00	38,21	1,28	0,01	0,02	40,21	0,41	0,40	0,01	0,09	0,00	0,01	80,67
BL-05-4-C6-spnv	0,01	39,25	1,36	0,01	0,00	42,24	0,33	0,13	0,01	0,05	0,03	0,00	83,42
BL-05-4-C7-spnv	0,00	37,66	1,63	0,02	0,01	40,73	0,58	1,00	0,05	0,14	0,00	0,01	81,83
BL-05-4-C8-spnv	0,01	37,75	1,59	0,01	0,01	40,89	0,55	0,72	0,12	0,18	0,00	0,01	81,83
BL-05-4-C9-spnv	0,00	39,41	1,33	0,01	0,00	42,25	0,28	0,03	0,02	0,04	0,01	0,00	83,39
BL-05-5-C1-opx	0,01	37,80	1,70	0,01	0,03	39,60	0,63	0,75	0,16	0,23	0,01	0,00	80,90
BL-05-5-C2-opx	0,01	37,77	1,61	0,00	0,00	39,54	0,73	0,74	0,13	0,19	0,00	0,00	80,73
BL-05-5-C6-opx?	0,00	37,94	1,73	0,02	0,00	40,00	0,63	0,70	0,10	0,16	0,00	0,00	81,28
BL-05-5-C11-opx	0,00	37,90	1,66	0,03	0,01	40,16	0,64	0,70	0,15	0,16	0,01	0,00	81,41
BL-05-5-C1-spnv	0,00	39,17	1,35	0,02	0,04	42,56	0,31	0,00	0,03	0,08	0,02	0,00	83,57
BL-05-5-C2-spnv	0,00	36,88	1,79	0,02	0,01	40,06	0,08	0,00	0,01	0,06	0,02	0,00	78,92
BL-05-5-C3-spnv	0,00	38,51	2,44	0,02	0,01	43,84	0,07	0,03	0,00	0,06	0,00	0,01	85,00
BL-05-5-C4-spnv	0,01	37,93	3,33	0,01	0,05	43,24	0,07	0,00	0,01	0,07	0,00	0,00	84,72
BL-05-5-C5-spnv	0,00	39,02	1,29	0,01	0,03	41,85	0,31	0,00	0,05	0,07	0,00	0,01	82,64
BL-05-5-C6-spnv	0,01	38,57	1,68	0,02	0,03	42,12	0,44	0,02	0,02	0,08	0,00	0,00	82,97
BL-05-5-C7-spnv	0,00	38,55	1,92	0,02	0,01	42,95	0,26	0,01	0,00	0,07	0,01	0,01	83,79
BL-05-5-C8-spnv	0,00	37,98	1,43	0,02	0,03	40,33	0,42	0,21	0,15	0,15	0,01	0,00	80,74

Name	Na2O	MgO	FeO	K2O	NI0	SiO2	Al2O3	Cr2O3	CaO	MnO	TiO2	CoO	Total
BL-05-5-C9-spnv	0,02	38,87	1,32	0,02	0,01	41,89	0,38	0,00	0,06	0,07	0,00	0,02	82,66
BL-05-5-C10-spnv	0,02	39,11	1,49	0,01	0,08	42,14	0,27	0,02	0,04	0,08	0,00	0,01	83,26
BL-05-5-C11-spnv	0,02	38,60	1,30	0,02	0,04	41,09	0,39	0,00	0,06	0,09	0,00	0,00	81,61
BL-05-5-C12-spnv	0,01	30,84	1,50	0,01	0,01	31,83	0,22	0,02	0,03	0,05	0,00	0,01	64,52
BL-05-5-C1-spnv	0,00	39,64	1,07	0,00	0,02	41,94	0,16	0,07	0,02	0,03	0,00	0,00	82,97
BL-05-5-C2-spnv	0,01	39,37	1,10	0,02	0,02	41,86	0,17	0,00	0,03	0,03	0,01	0,01	82,62
BL-05-5-C3-spnv	0,01	39,28	1,10	0,01	0,00	42,16	0,18	0,01	0,03	0,05	0,00	0,02	82,85
BL-05-5-C4-spnv	0,01	39,32	1,13	0,01	0,02	41,62	0,19	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	82,37
BL-05-5-C5-spnv	0,01	39,63	1,15	0,01	0,04	42,58	0,19	0,02	0,03	0,07	0,00	0,01	83,72
BL-05-5-C6-spnv	0,02	39,29	1,13	0,01	0,02	42,12	0,18	0,00	0,02	0,06	0,00	0,00	82,84
BL-05-5-C7-spnv	0,00	39,44	1,20	0,01	0,02	42,34	0,23	0,06	0,02	0,06	0,01	0,01	83,39
BL-05-5-C8-spnv	0,01	38,66	1,28	0,02	0,03	41,38	0,44	0,23	0,06	0,13	0,01	0,00	82,23
BL-05-5-C9-spnv	0,00	40,42	1,13	0,01	0,01	43,19	0,18	0,01	0,04	0,08	0,01	0,00	85,06
BL-05-5-C10-spnv	0,01	39,15	1,04	0,01	0,01	41,74	0,20	0,02	0,05	0,08	0,00	0,00	82,30
BL-05-5-C11-spnv	0,00	39,59	1,07	0,02	0,00	41,70	0,20	0,00	0,02	0,04	0,01	0,00	82,66
BL-05-5-C12-spnv	0,00	39,45	1,06	0,01	0,02	42,41	0,15	0,00	0,03	0,05	0,02	0,02	83,22
BL-05-06-C6opx	0,01	36,25	6,47	0,02	0,07	36,43	1,44	0,65	0,04	0,15	0,00	0,00	81,52
BL-05-06-C7opx	0,01	38,69	1,77	0,05	0,01	41,66	0,75	0,75	0,14	0,20	0,00	0,00	84,02
BL-05-06-C10opx?	0,02	36,71	4,13	0,26	0,02	42,25	1,57	0,62	0,11	0,18	0,00	0,00	85,86
BL-05-06-C1ol	0,00	50,14	8,25	0,01	0,40	41,10	0,00	0,01	0,01	0,10	0,00	0,02	100,05
BL-05-06-C2ol	0,01	50,31	8,53	0,02	0,43	41,15	0,00	0,00	0,01	0,13	0,00	0,01	100,59
BL-05-06-C3ol	0,00	50,60	8,74	0,01	0,42	40,60	0,00	0,00	0,01	0,12	0,01	0,01	100,52
BL-05-06-C4ol	0,00	50,38	8,61	0,02	0,40	40,99	0,00	0,00	0,02	0,11	0,01	0,00	100,55
BL-05-06-C5ol	0,00	50,23	8,65	0,02	0,41	41,09	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,02	100,56
BL-05-06-C6ol	0,01	50,60	8,69	0,02	0,40	40,79	0,00	0,00	0,02	0,11	0,00	0,00	100,65
BL-05-06-C7ol	0,01	50,55	8,66	0,01	0,42	40,91	0,00	0,02	0,01	0,14	0,00	0,02	100,75
BL-05-06-C10ol	0,00	50,62	8,64	0,01	0,39	40,81	0,00	0,01	0,00	0,13	0,00	0,00	100,61
BL-05-06-C1spnp	0,00	38,57	1,69	0,02	0,03	41,99	0,67	0,50	0,11	0,11	0,02	0,01	83,72
BL-05-06-C3spnp	0,00	38,37	1,87	0,03	0,02	41,82	0,66	0,59	0,12	0,10	0,00	0,00	83,58
BL-05-06-C4spnp	0,02	39,14	1,81	0,02	0,00	41,93	0,65	0,46	0,17	0,14	0,02	0,00	84,36
BL-05-06-C8spnp	0,01	38,43	1,70	0,03	0,00	41,53	0,65	0,69	0,11	0,09	0,00	0,00	83,22
BL-05-06-C1spnv	0,00	39,95	6,26	0,02	0,33	35,43	0,00	0,00	0,02	0,13	0,00	0,00	82,14
BL-05-06-C3spnv	0,01	41,05	6,99	0,01	0,30	32,98	0,00	0,00	0,06	0,13	0,00	0,01	81,53
BL-05-06-C4spnv	0,00	40,36	5,40	0,03	0,33	35,86	0,00	0,00	0,03	0,10	0,00	0,02	82,11
BL-05-06-C5spnv	0,00	38,50	3,16	0,02	0,04	42,97	0,38	0,02	0,01	0,05	0,00	0,01	85,16
BL-05-06-C8spnv	0,02	39,87	5,61	0,02	0,33	35,58	0,01	0,01	0,04	0,08	0,00	0,00	81,56
BL-05-07-c1ol	0,00	50,59	8,54	0,01	0,41	40,67	0,00	0,02	0,01	0,13	0,00	0,02	100,40
BL-05-07-c2ol	0,14	17,98	1,88	0,01	0,05	53,29	1,59	0,68	23,55	0,05	0,02	0,00	99,24
BL-05-07-c3ol	0,01	50,18	8,63	0,02	0,41	40,47	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,03	99,87
BL-05-07-c4ol	0,00	50,58	8,76	0,02	0,41	40,77	0,00	0,01	0,01	0,12	0,01	0,02	100,71
BL-05-07-c5ol	0,00	50,30	8,72	0,01	0,39	40,96	0,00	0,00	0,01	0,11	0,01	0,03	100,54
BL-05-07-c6ol	0,00	50,31	8,58	0,01	0,39	40,93	0,00	0,00	0,02	0,13	0,00	0,02	100,40
BL-05-07-c7ol	0,00	50,09	8,67	0,03	0,40	40,43	0,00	0,00	0,01	0,13	0,00	0,02	99,76
BL-05-07-c8ol	0,00	50,29	8,65	0,01	0,40	40,90	0,01	0,02	0,03	0,13	0,00	0,01	100,44
BL-05-07-c9ol	0,00	50,32	8,65	0,01	0,40	40,82	0,00	0,00	0,01	0,12	0,01	0,00	100,35
BL-05-07-c10ol	0,00	50,42	8,57	0,01	0,40	40,73	0,00	0,00	0,03	0,12	0,00	0,02	100,30
BL-05-07-c3spnp	0,01	38,13	1,94	0,03	0,02	41,54	0,72	0,51	0,11	0,08	0,01	0,00	83,11
BL-05-07-c4spnp	0,02	38,21	1,80	0,03	0,02	41,21	0,80	0,64	0,11	0,09	0,00	0,00	82,93
BL-05-07-c7spnp	0,00	38,33	1,84	0,05	0,00	41,56	0,77	0,62	0,11	0,11	0,01	0,00	83,39
BL-05-07-c8spnp	0,00	38,30	1,90	0,02	0,02	41,76	0,78	0,47	0,11	0,08	0,00	0,00	83,44
BL-05-07-c9spnp	0,00	38,32	1,94	0,01	0,00	41,47	0,76	0,55	0,14	0,12	0,00	0,00	83,33
BL-05-07-c10spnp	0,01	38,46	1,77	0,04	0,02	41,71	0,72	0,65	0,11	0,10	0,00	0,00	83,58
BL-05-07-c1spnv	0,02	38,79	6,40	0,01	0,33	35,35	0,00	0,00	0,03	0,15	0,00	0,00	81,08
BL-05-07-c2spnv	0,01	34,59	7,41	0,01	0,00	38,80	0,54	0,00	0,30	0,32	0,01	0,00	81,98
BL-05-07-c3spnv	0,01	40,15	6,09	0,01	0,31	34,87	0,00	0,00	0,04	0,10	0,01	0,00	81,58
BL-05-07-c4spnv	0,00	39,42	6,78	0,01	0,32	34,01	0,00	0,00	0,03	0,13	0,00	0,01	80,70
BL-05-07-c5spnv	0,00	40,27	6,77	0,01	0,33	34,46	0,01	0,01	0,02	0,12	0,00	0,01	82,02
BL-05-07-c7spnv	0,03	39,39	6,72	0,03	0,31	35,08	0,00	0,00	0,04	0,14	0,00	0,01	81,74
BL-05-07-c8spnv	0,00	40,36	4,86	0,02	0,34	35,58	0,01	0,00	0,06	0,09	0,00	0,01	81,31
BL-06-3-chryso	0,00	39,17	1,15	0,01	0,13	42,78	0,16	0,01	0,02	0,07	0,00	0,00	83,49
BL-06-3-chryso2	0,00	38,97	1,55	0,01	0,11	43,37	0,21	0,02	0,01	0,09	0,00	0,02	84,37
BL-06-3-chryso3	0,00	39,29	0,96	0,02	0,16	42,76	0,11	0,02	0,01	0,06	0,00	0,00	83,38
BL-06-3-chryso4	0,00	39,45	0,82	0,01	0,18	42,29	0,08	0,00	0,01	0,05	0,02	0,00	82,90
BL-06-3-chryso5	0,00	39,27	1,11	0,02	0,19	42,13	0,11	0,01	0,02	0,04	0,00	0,00	82,90
BL-06-3-chryso6	0,00	40,02	0,98	0,02	0,18	42,30	0,15	0,00	0,01	0,05	0,02	0,01	83,72
BL-06-3-chryso7	0,00	39,80	0,89	0,02	0,14	42,29	0,10	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	83,31
BL-06-3-chryso8	0,01	39,40	1,23	0,02	0,15	42,67	0,10	0,02	0,00	0,09	0,00	0,01	83,71
BL-06-3-chryso9	0,00	40,09	0,85	0,02	0,14	43,87	0,11	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	85,15

Name	Na2O	MgO	FeO	K2O	NiO	SiO2	Al2O3	Cr2O3	CaO	MnO	TiO2	CoO	Total
BL-06-3-chryso10	0,00	39,26	1,16	0,02	0,15	42,17	0,18	0,03	0,01	0,08	0,00	0,01	83,08
BL-06-3-chryso11	0,00	39,95	0,90	0,01	0,16	42,03	0,11	0,01	0,01	0,06	0,00	0,01	83,24
BL-06-3-chryso12	0,00	35,16	0,89	0,01	0,16	33,24	0,12	0,02	0,01	0,05	0,00	0,02	69,68
BL-06-3-chryso13	0,00	39,70	0,96	0,02	0,18	41,93	0,16	0,00	0,01	0,05	0,01	0,01	83,01
BL-06-3-chryso14	0,00	39,00	0,98	0,02	0,17	41,71	0,16	0,00	0,02	0,06	0,00	0,00	82,12
BL-06-3-chryso15	0,00	32,83	0,83	0,01	0,16	27,79	0,12	0,00	0,00	0,05	0,01	0,01	61,80
BL-06-4-opx	0,00	38,72	0,82	0,01	0,17	40,62	0,30	0,52	0,05	0,16	0,00	0,00	81,36
BL-06-4-opx3	0,00	38,89	0,89	0,01	0,18	40,80	0,41	0,58	0,02	0,11	0,01	0,01	81,89
BL-06-4-opx4	0,01	39,13	0,80	0,01	0,16	41,06	0,35	0,55	0,02	0,10	0,01	0,00	82,20
BL-06-4-opx2	0,00	39,04	0,83	0,02	0,18	40,88	0,40	0,52	0,04	0,15	0,00	0,00	82,06
BL-06-4-snp	0,00	39,90	1,41	0,02	0,25	42,13	0,11	0,01	0,02	0,07	0,00	0,02	83,93
BL-06-4-snp2	0,01	39,46	1,03	0,02	0,22	41,92	0,13	0,02	0,02	0,05	0,00	0,00	82,88
BL-06-4-snp3	0,00	40,06	1,26	0,01	0,20	42,00	0,15	0,07	0,01	0,04	0,00	0,00	83,78
BL-06-4-snp4	0,00	40,11	1,25	0,01	0,21	41,98	0,13	0,00	0,01	0,05	0,00	0,02	83,76
BL-06-4-snp7	0,01	39,40	1,08	0,02	0,24	42,18	0,14	0,02	0,02	0,05	0,02	0,01	83,19
BL-06-4-snp8	0,01	39,69	1,19	0,02	0,23	42,02	0,13	0,00	0,00	0,04	0,01	0,00	83,33
BL-06-4-snpv	0,01	39,85	1,53	0,01	0,26	42,05	0,17	0,01	0,02	0,07	0,01	0,00	83,99
BL-06-4-snpv2	0,00	39,49	1,52	0,00	0,27	41,66	0,19	0,00	0,03	0,07	0,01	0,01	83,25
BL-06-4-snpv3	0,00	38,28	2,12	0,03	0,18	41,31	1,31	0,31	0,01	0,12	0,01	0,01	83,68
BL-06-4-snpv4	0,01	39,53	1,50	0,01	0,24	41,78	0,17	0,00	0,02	0,07	0,01	0,01	83,34
BL-06-4-snpv5	0,00	39,92	1,45	0,01	0,22	41,64	0,14	0,04	0,01	0,06	0,00	0,01	83,50
BL-06-4-snpv6	0,00	38,88	2,43	0,02	0,21	42,36	0,51	0,09	0,02	0,13	0,00	0,00	84,65
BL-06-4-snpv7	0,01	39,61	1,65	0,01	0,23	42,19	0,18	0,00	0,01	0,05	0,01	0,00	83,95
BL-06-4-snpv8	0,00	39,38	1,11	0,02	0,25	41,53	0,18	0,02	0,03	0,07	0,01	0,00	82,58
BL-06-4-snpv	0,00	39,62	1,13	0,02	0,25	42,09	0,13	0,01	0,02	0,05	0,00	0,01	83,31
BL-06-4-snpv5	0,00	39,84	0,87	0,00	0,22	42,14	0,15	0,06	0,02	0,05	0,00	0,00	83,34
BL-06-4-snpv6	0,00	38,43	0,83	0,01	0,18	40,45	0,25	0,31	0,05	0,15	0,00	0,02	80,68
BL-06-4-snpv8	0,00	39,26	1,00	0,02	0,21	41,60	0,17	0,03	0,01	0,06	0,00	0,00	82,36
BL-06-4-snpv9	0,00	39,86	1,16	0,01	0,22	42,16	0,15	0,03	0,01	0,04	0,00	0,00	83,63
BL-06-4-snpv10	0,01	39,51	1,11	0,02	0,23	41,87	0,15	0,06	0,02	0,06	0,02	0,01	83,05
BL-06-5-opx2	0,01	38,57	0,84	0,01	0,18	40,53	0,39	0,64	0,06	0,17	0,00	0,00	81,40
BL-06-5-opx3	0,00	38,91	0,75	0,01	0,18	40,45	0,35	0,51	0,05	0,16	0,00	0,01	81,36
BL-06-5-opx	0,00	38,91	0,83	0,01	0,18	40,77	0,36	0,59	0,05	0,16	0,01	0,00	81,87
BL-06-5-snp	0,00	38,54	1,78	0,01	0,16	41,45	1,70	0,55	0,02	0,07	0,02	0,02	84,32
BL-06-5-snp2	0,00	39,56	0,93	0,01	0,26	41,96	0,14	0,02	0,03	0,06	0,00	0,00	82,98
BL-06-5-snp3	0,00	39,19	1,05	0,02	0,23	41,41	0,16	0,03	0,02	0,07	0,00	0,00	82,18
BL-06-5-snpv	0,00	40,00	1,51	0,01	0,25	42,12	0,18	0,00	0,03	0,06	0,01	0,00	84,17
BL-06-5-snpv2	0,00	39,12	0,98	0,02	0,23	41,22	0,18	0,01	0,02	0,08	0,01	0,01	81,87
BL-06-5-snpv3	0,00	39,67	1,49	0,02	0,26	41,28	0,18	0,00	0,02	0,06	0,00	0,01	83,01
BL-06-5-snpv4	0,00	39,68	1,34	0,01	0,22	41,71	0,24	0,00	0,02	0,06	0,00	0,00	83,27
BL-06-5-snpv5	0,00	40,28	1,55	0,02	0,23	42,14	0,17	0,00	0,01	0,07	0,00	0,00	84,46
BL-06-5-snpv6	0,01	39,82	1,25	0,01	0,26	41,54	0,21	0,00	0,02	0,08	0,00	0,01	83,20
BL-06-5-snpv7	0,00	39,61	1,37	0,01	0,28	41,52	0,20	0,01	0,03	0,07	0,02	0,00	83,11
BL-06-5-snpv8	0,00	39,58	1,39	0,01	0,26	41,93	0,22	0,02	0,03	0,08	0,00	0,00	83,52
BL-06-5-snpv9	0,00	39,34	1,28	0,01	0,22	41,59	0,23	0,01	0,02	0,07	0,00	0,00	82,79
BL-06-5-snpv	0,00	39,35	0,98	0,01	0,25	42,12	0,14	0,01	0,01	0,07	0,01	0,00	82,94
BL-06-5-snpv2	0,00	39,68	0,97	0,02	0,25	42,42	0,14	0,01	0,00	0,05	0,00	0,01	83,55
BL-06-5-snpv3	0,00	39,88	1,03	0,01	0,25	42,28	0,14	0,00	0,02	0,06	0,00	0,01	83,68
BL-06-5-snpv4	0,00	39,76	1,02	0,01	0,28	42,08	0,12	0,00	0,01	0,06	0,00	0,00	83,34
BL-06-5-snpv5	0,00	39,46	1,01	0,01	0,21	42,00	0,14	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	82,90
BL-06-5-snpv6	0,00	39,28	1,11	0,01	0,24	41,72	0,14	0,00	0,01	0,06	0,00	0,01	82,57
BL-06-5-snpv7	0,00	39,81	1,00	0,00	0,24	42,34	0,14	0,01	0,01	0,06	0,00	0,00	83,60
BL-06-6-opx	0,03	37,11	2,17	0,09	0,21	41,31	2,93	0,55	0,02	0,05	0,00	0,00	84,46
BL-06-6-opx2	0,01	38,74	0,86	0,01	0,13	40,77	0,48	0,61	0,03	0,12	0,00	0,01	81,76
BL-06-6-opx3	0,01	39,14	0,85	0,02	0,18	41,36	0,39	0,64	0,04	0,10	0,01	0,01	82,74
BL-06-6-ol	0,00	50,20	8,42	0,01	0,38	40,51	0,00	0,00	0,00	0,13	0,02	0,02	99,68
BL-06-6-ol2	0,00	49,87	8,39	0,01	0,38	40,82	0,00	0,00	0,02	0,13	0,00	0,02	99,65
BL-06-6-ol3	0,00	50,24	8,36	0,01	0,36	40,81	0,00	0,00	0,01	0,12	0,00	0,00	99,91
BL-06-6-ol4	0,00	49,87	8,30	0,01	0,37	40,68	0,00	0,01	0,01	0,12	0,00	0,02	99,38
BL-06-6-ol5	0,00	50,49	8,36	0,01	0,39	41,01	0,00	0,02	0,01	0,11	0,00	0,01	100,40
BL-06-6-ol6	0,00	49,92	8,41	0,01	0,37	40,80	0,00	0,00	0,01	0,12	0,00	0,04	99,68
BL-06-6-ol7	0,00	50,07	8,35	0,01	0,38	40,94	0,00	0,00	0,02	0,12	0,00	0,01	99,91
BL-06-6-ol8	0,00	50,01	8,47	0,02	0,37	40,74	0,00	0,00	0,02	0,14	0,01	0,02	99,79
BL-06-6-ol9	0,00	50,00	8,42	0,01	0,38	40,92	0,00	0,00	0,02	0,11	0,00	0,02	99,88
BL-06-6-mr	0,01	39,67	1,38	0,02	0,22	42,30	0,13	0,01	0,01	0,05	0,00	0,00	83,80
BL-06-6-mr2	0,00	39,42	1,17	0,02	0,21	42,32	0,15	0,00	0,01	0,07	0,00	0,00	83,37
BL-06-6-mr3	0,00	39,82	1,34	0,01	0,22	42,29	0,18	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	83,92
BL-06-6-mr4	0,00	39,25	1,33	0,01	0,20	41,97	0,19	0,01	0,01	0,04	0,00	0,01	83,01

Name	Na2O	MgO	FeO	K2O	NiO	SiO2	Al2O3	Cr2O3	CaO	MnO	TiO2	CoO	Total
BL-06-6-mr5	0,01	39,56	1,15	0,02	0,22	41,48	0,24	0,03	0,01	0,05	0,00	0,01	82,78
BL-06-6-mr6	0,00	39,43	1,24	0,03	0,22	41,68	0,18	0,02	0,00	0,03	0,00	0,01	82,84
BL-06-6-mr7	0,02	39,49	1,34	0,01	0,21	42,01	0,21	0,00	0,01	0,05	0,00	0,01	83,36
BL-06-6-mr8	0,01	37,54	2,02	0,01	0,22	37,90	0,18	0,00	0,01	0,07	0,00	0,01	77,97
BL-06-6-spnv	0,01	39,86	1,30	0,01	0,22	42,08	0,24	0,00	0,01	0,05	0,01	0,00	83,79
BL-06-6-spnv2	0,00	39,82	0,96	0,01	0,25	42,60	0,15	0,00	0,02	0,08	0,00	0,01	83,90
BL-06-6-spnv3	0,00	40,59	1,37	0,01	0,22	42,83	0,22	0,00	0,02	0,06	0,01	0,02	85,34
BL-06-6-spnv	0,00	39,31	1,03	0,02	0,27	42,35	0,16	0,00	0,01	0,06	0,01	0,00	83,20
BL-06-6-spnv2	0,01	39,55	1,04	0,01	0,27	42,30	0,15	0,01	0,01	0,05	0,00	0,00	83,41
BL-06-6-spnv3	0,00	39,38	1,11	0,02	0,28	42,33	0,14	0,03	0,01	0,07	0,00	0,00	83,35
BL-06-6-spnv4	0,01	38,46	1,51	0,02	0,25	40,76	0,36	1,25	0,27	0,09	0,01	0,00	82,98
BL-06-6-spnv5	0,01	39,77	1,34	0,01	0,25	42,10	0,24	0,01	0,02	0,07	0,00	0,01	83,82
BL-06-6-spnv6	0,00	38,43	1,64	0,02	0,16	41,79	1,12	0,43	0,01	0,07	0,01	0,00	83,69
BL-06-6-spnv7	0,00	38,66	0,86	0,01	0,14	40,61	0,28	0,43	0,03	0,10	0,00	0,00	81,12
BL-06-6-spnv	0,01	39,56	1,51	0,01	0,21	41,65	0,22	0,00	0,01	0,03	0,01	0,01	83,22
FPM-3-mr1	0,01	47,00	6,40	0,05	0,01	20,26	0,00	0,00	0,02	0,19	0,02	0,00	73,97
FPM-3-mr2	0,00	43,96	5,37	0,01	0,02	28,97	0,00	0,00	0,01	0,15	0,00	0,00	78,50
FPM-3-mr4	0,00	46,78	6,92	0,02	0,14	20,34	0,00	0,00	0,01	0,19	0,00	0,00	74,41
FPM-3-mr5	0,01	54,34	8,08	0,03	0,01	7,09	0,01	0,00	0,00	0,28	0,00	0,01	69,85
FPM-3-mr6	0,00	50,06	8,02	0,01	0,03	12,83	0,00	0,02	0,01	0,27	0,00	0,00	71,24
FPM-3-mr7	0,01	49,23	8,05	0,02	0,17	14,86	0,00	0,01	0,00	0,22	0,00	0,00	72,58
FPM-3-snp1	0,02	38,94	1,86	0,04	0,02	42,59	0,00	0,01	0,00	0,05	0,00	0,00	83,54
FPM-3-snp2	0,01	38,45	2,00	0,04	0,02	42,06	0,00	0,03	0,02	0,06	0,00	0,00	82,68
FPM-3-snp3	0,00	39,17	1,88	0,01	0,01	42,27	0,00	0,00	0,02	0,06	0,00	0,00	83,41
FPM-3-snp4	0,00	39,83	2,36	0,04	0,16	40,47	0,00	0,02	0,02	0,05	0,00	0,00	82,94
FPM-3-snp5	0,01	39,42	1,94	0,01	0,02	42,54	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	83,96
FPM-3-snp7	0,00	39,25	1,91	0,03	0,02	42,46	0,01	0,00	0,01	0,05	0,00	0,01	83,75
FPM-3-snp8	0,00	38,96	2,03	0,02	0,04	42,44	0,00	0,00	0,01	0,07	0,00	0,00	83,56
FPM-3-snp6	0,00	41,12	3,39	0,01	0,50	38,19	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	83,32
FPM-3-spnv	0,00	55,07	8,74	0,04	0,00	0,77	0,00	0,00	0,01	0,28	0,00	0,01	64,93
FPM-3-spnv2	0,01	52,27	9,29	0,02	0,01	7,92	0,00	0,02	0,01	0,24	0,00	0,00	69,78
FPM-3-spnv3	0,00	52,00	9,01	0,02	0,01	6,05	0,00	0,01	0,00	0,30	0,00	0,00	67,40
FPM-3-spnv4	0,00	44,41	4,51	0,01	0,01	31,29	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	80,37
FPM-16-C1-ol	0,00	51,17	7,15	0,02	0,35	41,18	0,00	0,00	0,04	0,10	0,01	0,00	100,02
FPM-16-C1-ol2	0,00	51,22	7,14	0,02	0,35	41,22	0,00	0,00	0,03	0,10	0,00	0,01	100,07
FPM-16-C8-ol	0,00	50,98	7,00	0,01	0,34	41,53	0,00	0,01	0,06	0,11	0,00	0,02	100,06
FPM-16-C8-ol2	0,00	51,30	7,02	0,01	0,37	41,43	0,00	0,00	0,04	0,09	0,02	0,01	100,30
FPM-16-C5-chryso	0,02	39,79	1,09	0,02	0,06	43,35	0,04	0,00	0,02	0,04	0,00	0,00	84,43
FPM-16-C5-chryso2	0,01	40,44	1,06	0,02	0,07	43,84	0,01	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	85,52
FPM-16-C6-chryso	0,02	39,61	1,04	0,02	0,07	42,68	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	0,00	83,51
FPM-16-C6-chryso2	0,04	39,69	1,15	0,03	0,08	43,16	0,06	0,01	0,04	0,02	0,00	0,00	84,27
FPM-16-C2-snp	0,00	38,70	2,43	0,01	0,03	42,94	0,11	0,00	0,01	0,05	0,01	0,00	84,29
FPM-16-C2-snp2	0,00	39,81	0,96	0,01	0,09	42,49	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	83,41
FPM-16-C3-spnv2	0,00	40,09	1,23	0,01	0,16	42,60	0,00	0,02	0,02	0,04	0,00	0,00	84,18
FPM-16-C9-snp	0,01	39,15	1,16	0,01	0,09	42,01	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	82,47
FPM-16-C9-snp2	0,00	39,33	0,98	0,02	0,09	42,24	0,01	0,00	0,02	0,03	0,00	0,00	82,71
FPM-16-C9-snp3	0,00	39,59	1,03	0,01	0,08	42,72	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	83,49
FPM-16-C10-snp	0,01	39,60	1,13	0,01	0,08	42,53	0,00	0,02	0,01	0,03	0,00	0,00	83,43
FPM-16-C10-snp2	0,00	39,90	0,99	0,02	0,08	42,89	0,01	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	83,97
FPM-16-C1-spnv	0,01	39,16	2,10	0,01	0,12	41,23	0,00	0,00	0,02	0,06	0,00	0,00	82,71
FPM-16-C2-spnv	0,00	39,76	1,13	0,01	0,09	42,26	0,02	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	83,32
FPM-16-C3-spnv	0,00	40,22	1,14	0,02	0,09	43,36	0,00	0,01	0,01	0,03	0,00	0,00	84,88
FPM-16-C8-spnv	0,00	40,05	1,13	0,02	0,11	42,35	0,00	0,00	0,01	0,05	0,00	0,01	83,72
FPM-16-C8-spnv2	0,00	40,51	1,97	0,01	0,10	40,05	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	0,00	82,71
FPM-16-C7-spnv	0,00	52,81	8,78	0,02	0,39	8,40	0,00	0,01	0,02	0,40	0,00	0,01	70,85
FPM-16-C7-spnv2	0,00	40,17	1,39	0,01	0,08	43,04	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,01	84,75
FPM-30-C5-opx	0,00	39,03	1,30	0,01	0,19	41,26	0,36	0,55	0,02	0,07	0,02	0,01	82,81
FPM-30-C5-opx2	0,00	39,35	1,22	0,01	0,16	41,53	0,35	0,56	0,02	0,05	0,00	0,00	83,26
FPM-30-C9-opx	0,00	39,14	1,14	0,01	0,18	41,35	0,40	0,63	0,02	0,08	0,00	0,01	82,94
FPM-30-C8-mr	0,00	40,62	1,55	0,02	0,20	40,57	0,09	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	83,11
FPM-30-C2-snp	0,00	39,18	1,26	0,01	0,22	41,74	0,12	0,07	0,02	0,07	0,00	0,01	82,70
FPM-30-C6-snp	0,00	39,67	1,38	0,01	0,21	42,39	0,10	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	83,84
FPM-30-C6-snp2	0,00	39,60	1,45	0,02	0,22	42,03	0,09	0,00	0,02	0,04	0,01	0,01	83,48
FPM-30-C7-snp	0,00	39,42	1,38	0,01	0,22	42,09	0,10	0,02	0,02	0,05	0,00	0,00	83,32
FPM-30-C7-snp2	0,00	39,37	1,41	0,02	0,21	42,02	0,14	0,03	0,00	0,07	0,00	0,01	83,29
FPM-30-C8-snp	0,00	39,34	1,50	0,01	0,30	42,24	0,09	0,01	0,02	0,05	0,00	0,00	83,56
FPM-30-C1-spnv	0,00	39,25	0,94	0,01	0,16	42,48	0,11	0,05	0,01	0,05	0,01	0,00	83,06
FPM-30-C3-spnv	0,00	42,61	2,00	0,02	0,21	37,39	0,10	0,01	0,02	0,08	0,00	0,01	82,46

Name	Na2O	MgO	FeO	K2O	NiO	SiO2	Al2O3	Cr2O3	CaO	MnO	TiO2	CoO	Total
FPM-30-C4-spnv	0,00	39,76	1,42	0,02	0,23	42,65	0,11	0,03	0,02	0,05	0,00	0,02	84,29
FPM-30-C9-spnv	0,00	39,14	1,21	0,02	0,22	41,49	0,13	0,10	0,02	0,07	0,00	0,00	82,39
FPM-30-C10-spnv	0,01	43,78	1,81	0,01	0,21	34,23	0,13	0,02	0,01	0,09	0,00	0,01	80,31
FPM-30-C10-spnv	0,00	39,36	1,42	0,02	0,22	42,21	0,13	0,02	0,01	0,06	0,00	0,00	83,45
FPM-30-C1-spnv	0,01	39,19	1,71	0,01	0,19	41,98	0,08	0,02	0,02	0,05	0,00	0,01	83,26
FPM-30-C2-spnv	0,00	38,41	1,85	0,02	0,17	40,93	1,46	0,59	0,01	0,04	0,02	0,00	83,49
FPM-30-C3-spnv	0,01	39,83	1,74	0,01	0,19	42,03	0,08	0,01	0,01	0,04	0,00	0,01	83,97
FPM-30-C4-spnv	0,00	39,57	1,27	0,00	0,20	41,94	0,12	0,02	0,01	0,05	0,00	0,00	83,19
FPM-30-C5-spnv	0,00	39,73	1,61	0,02	0,22	42,35	0,07	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	84,05
FPM-31-ol1	0,00	50,00	8,64	0,01	0,40	41,19	0,00	0,01	0,04	0,14	0,01	0,00	100,44
FPM-31-ol2	0,00	50,18	8,59	0,01	0,37	41,17	0,00	0,00	0,02	0,11	0,00	0,01	100,46
FPM-31-ol3	0,01	50,11	8,62	0,01	0,38	41,24	0,00	0,00	0,01	0,12	0,00	0,01	100,51
FPM-31-ol4	0,00	50,54	8,42	0,02	0,38	41,22	0,01	0,00	0,02	0,12	0,00	0,01	100,74
FPM-31-ol5	0,00	50,13	8,57	0,02	0,38	41,20	0,00	0,02	0,02	0,12	0,01	0,01	100,47
FPM-31-ol6	0,00	50,01	8,64	0,01	0,37	41,14	0,00	0,01	0,01	0,12	0,00	0,01	100,30
FPM-31-ol7	0,00	50,43	8,47	0,02	0,38	41,18	0,00	0,00	0,02	0,12	0,00	0,00	100,63
FPM-31-ol8	0,00	50,19	8,58	0,02	0,39	41,49	0,00	0,01	0,03	0,13	0,01	0,01	100,84
FPM-31-spnv	0,00	39,57	2,26	0,03	0,01	42,66	0,10	0,00	0,05	0,03	0,00	0,01	84,73
FPM-31-spnv2	0,00	38,96	2,18	0,02	0,00	42,35	0,09	0,00	0,08	0,08	0,00	0,01	83,77
FPM-31-spnv3	0,00	39,19	2,06	0,01	0,01	42,43	0,27	0,08	0,09	0,07	0,01	0,00	84,21
FPM-31-spnv4	0,00	39,03	2,20	0,01	0,02	42,22	0,16	0,10	0,09	0,08	0,00	0,01	83,92
FPM-31-spnv1	0,00	40,27	5,90	0,02	0,31	35,61	0,00	0,00	0,05	0,08	0,00	0,01	82,23
FPM-31-spnv2	0,01	39,33	1,79	0,01	0,02	42,65	0,13	0,02	0,08	0,06	0,00	0,00	84,10
FPM-31-spnv3	0,00	39,15	1,94	0,02	0,00	42,53	0,22	0,01	0,05	0,03	0,00	0,00	83,93
FPM-31-spnv4	0,01	38,97	2,20	0,02	0,03	42,05	0,10	0,02	0,09	0,05	0,02	0,00	83,57
FPM-31-spnv5	0,00	39,48	2,01	0,01	0,03	42,93	0,10	0,01	0,09	0,07	0,00	0,00	84,73
FPM-31-spnv6	0,00	39,28	2,08	0,01	0,06	42,35	0,11	0,00	0,10	0,07	0,00	0,01	84,06
FPM-31-spnv7	0,00	40,25	6,36	0,01	0,31	35,81	0,00	0,01	0,05	0,10	0,01	0,02	82,92
FPM-31-spnv8	0,00	39,41	6,01	0,01	0,31	36,05	0,01	0,00	0,05	0,10	0,00	0,01	81,95
LC-1-7-opx1	0,02	38,71	1,12	0,02	0,01	41,54	0,31	0,38	0,04	0,12	0,01	0,00	82,28
LC-1-7-opx2	0,00	40,08	1,05	0,01	0,01	43,67	0,15	0,21	0,01	0,06	0,00	0,00	85,25
LC-1-7-opx3	0,01	38,99	1,21	0,01	0,03	41,90	0,46	0,35	0,04	0,09	0,02	0,00	83,10
LC-1-7-opx4	0,00	38,65	1,27	0,01	0,03	41,53	0,51	0,45	0,05	0,12	0,03	0,01	82,64
LC-1-7-opx5	0,00	39,18	1,49	0,01	0,02	41,49	0,60	0,56	0,03	0,11	0,02	0,00	83,52
LC-1-7-opx6	0,00	39,17	1,35	0,01	0,04	41,49	0,36	0,45	0,05	0,15	0,00	0,01	83,08
LC-1-7-spnv1	0,00	38,11	3,09	0,01	0,02	44,30	0,15	0,00	0,01	0,05	0,03	0,00	85,76
LC-1-7-spnv2	0,03	38,73	1,78	0,01	0,04	42,50	1,14	0,07	0,01	0,07	0,00	0,00	84,39
LC-1-7-spnv3	0,00	39,86	1,13	0,02	0,05	43,46	0,16	0,03	0,03	0,07	0,00	0,02	84,81
LC-1-7-spnv4	0,00	38,70	1,76	0,01	0,02	43,34	0,11	0,01	0,02	0,07	0,01	0,01	84,07
LC-1-7-spnv5	0,00	37,96	1,90	0,01	0,09	43,10	0,18	0,00	0,01	0,07	0,00	0,00	83,32
LC-1-7-spnv6	0,00	37,29	2,30	0,01	0,09	39,79	3,51	1,64	0,02	0,05	0,00	0,01	84,71
LC-1-7-spnv1	0,00	39,94	1,08	0,02	0,04	42,94	0,18	0,04	0,01	0,04	0,04	0,02	84,36
LC-1-7-spnv2	0,00	39,90	1,10	0,01	0,02	43,15	0,21	0,01	0,01	0,04	0,00	0,02	84,47
LC-1-7-spnv3	0,00	38,55	2,04	0,01	0,05	43,98	0,11	0,03	0,00	0,07	0,00	0,00	84,84
LC-1-7-spnv4	0,00	39,69	1,05	0,01	0,02	43,45	0,13	0,03	0,01	0,04	0,02	0,00	84,45
LC-1-7-spnv5	0,00	39,95	1,10	0,01	0,03	42,76	0,16	0,06	0,01	0,05	0,03	0,00	84,15
LC-1-7-spnv6	0,00	40,03	1,05	0,01	0,03	43,00	0,16	0,04	0,01	0,04	0,00	0,01	84,36
LC-1-7-spnv7	0,00	39,81	1,10	0,02	0,02	42,88	0,18	0,02	0,01	0,04	0,03	0,02	84,14
LC-1-7-spnv8	0,00	38,43	2,09	0,01	0,03	43,13	1,16	0,19	0,01	0,08	0,02	0,00	85,15
LC-1-7-spnv9	0,01	39,96	1,06	0,01	0,03	43,50	0,17	0,06	0,01	0,06	0,00	0,00	84,86
LC-1-8-opx1	0,00	38,62	1,32	0,01	0,47	40,81	0,43	0,65	0,06	0,15	0,00	0,01	82,53
LC-1-8-opx2	0,01	37,97	1,32	0,02	0,02	41,00	0,40	0,54	0,07	0,15	0,01	0,00	81,51
LC-1-8-opx3	0,01	38,81	1,16	0,02	0,02	41,41	0,50	0,66	0,05	0,12	0,01	0,00	82,76
LC-1-8-opx4	0,00	39,06	1,38	0,02	0,03	41,68	0,62	0,66	0,05	0,12	0,03	0,01	83,66
LC-1-8-opx5	0,01	39,26	1,52	0,02	0,04	42,01	0,54	0,52	0,04	0,12	0,00	0,00	84,09
LC-1-8-opx6	0,01	38,57	1,33	0,02	0,03	41,52	0,56	0,57	0,05	0,13	0,00	0,01	82,80
LC-1-8-spnv1	0,01	39,06	1,51	0,01	0,30	42,48	0,14	0,03	0,03	0,07	0,01	0,02	83,66
LC-1-8-spnv2	0,01	38,72	1,19	0,02	0,17	42,36	0,13	0,00	0,03	0,08	0,02	0,02	82,75
LC-1-8-spnv3	0,01	38,70	2,39	0,02	0,03	44,22	0,06	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	85,47
LC-1-8-spnv4	0,00	38,50	1,44	0,02	0,04	41,16	0,14	0,00	0,01	0,06	0,01	0,01	81,40
LC-1-8-spnv5	0,00	39,06	1,60	0,02	0,03	43,94	0,18	0,00	0,00	0,07	0,01	0,00	84,91
LC-1-8-spnv6	0,00	39,05	1,21	0,02	0,03	42,87	0,18	0,01	0,03	0,07	0,02	0,01	83,50
LC-1-8-spnv7	0,01	39,09	1,17	0,02	0,09	43,12	0,14	0,00	0,02	0,09	0,00	0,01	83,75
LC-1-8-spnv1	0,00	38,67	2,84	0,01	0,02	44,73	0,06	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	86,40
LC-1-8-spnv2	0,00	39,79	1,10	0,02	0,02	42,72	0,20	0,01	0,01	0,04	0,01	0,00	83,91
LC-1-8-spnv3	0,00	39,80	1,11	0,03	0,04	42,82	0,16	0,00	0,01	0,04	0,01	0,00	84,02
LC-1-8-spnv4	0,01	39,41	1,13	0,02	0,03	43,00	0,15	0,00	0,01	0,05	0,00	0,01	83,84
LC-1-8-spnv5	0,00	39,08	1,69	0,02	0,04	44,14	0,10	0,02	0,02	0,09	0,01	0,01	85,19

Name	Na2O	MgO	FeO	K2O	NiO	SiO2	Al2O3	Cr2O3	CaO	MnO	TiO2	CoO	Total
LC-1-8-spnr6	0,01	38,62	2,18	0,01	0,03	44,62	0,05	0,02	0,00	0,06	0,00	0,01	85,60
LC-1-8-spnr7	0,02	39,49	2,42	0,02	0,03	44,48	0,10	0,01	0,00	0,06	0,00	0,01	86,63
LC-1-8-spnr8	0,00	39,20	1,97	0,01	0,04	44,20	0,07	0,01	0,02	0,07	0,00	0,01	85,58
LC-1-9-opx1	0,02	38,21	1,25	0,02	0,03	40,62	0,35	0,52	0,06	0,15	0,00	0,00	81,22
LC-1-9-opx2	0,00	38,81	1,29	0,01	0,01	41,87	0,37	0,61	0,05	0,15	0,00	0,01	83,18
LC-1-9-opx3	0,02	38,12	1,19	0,01	0,03	40,58	0,41	0,51	0,06	0,15	0,01	0,00	81,09
LC-1-9-opx5	0,01	38,59	1,20	0,02	0,03	41,44	0,52	0,56	0,05	0,16	0,01	0,00	82,57
LC-1-9-opx6	0,01	38,17	1,18	0,02	0,04	41,06	0,43	0,56	0,06	0,15	0,01	0,00	81,69
LC-1-9-spnv1	0,00	39,55	1,46	0,01	0,06	43,81	0,17	0,00	0,01	0,08	0,00	0,00	85,15
LC-1-9-spnv2	0,01	38,59	1,44	0,01	0,03	43,26	0,43	0,01	0,02	0,07	0,00	0,00	83,86
LC-1-9-spnv3	0,00	39,02	1,19	0,02	0,13	43,17	0,16	0,00	0,03	0,09	0,00	0,00	83,82
LC-1-9-spnv4	0,00	39,00	1,11	0,01	0,06	43,48	0,15	0,00	0,04	0,09	0,03	0,00	83,97
LC-1-9-spnv5	0,02	39,67	1,14	0,01	0,15	43,33	0,08	0,01	0,03	0,07	0,00	0,00	84,50
LC-1-9-spnv6	0,02	39,67	1,63	0,00	0,02	41,62	0,12	0,00	0,02	0,05	0,01	0,00	83,16
LC-1-9-spnv7	0,00	38,74	2,29	0,01	0,03	44,09	0,05	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	85,28
LC-1-9-spnr1	0,00	38,65	2,34	0,02	0,03	44,23	0,05	0,00	0,01	0,06	0,00	0,00	85,39
LC-1-9-spnr2	0,00	38,65	2,33	0,00	0,03	44,22	0,10	0,01	0,00	0,07	0,00	0,00	85,40
LC-1-9-spnr3	0,02	39,49	1,37	0,02	0,12	43,86	0,16	0,00	0,01	0,06	0,01	0,00	85,10
LC-1-9-spnr4	0,01	39,74	1,13	0,02	0,03	43,12	0,18	0,01	0,02	0,06	0,00	0,01	84,32
LC-1-9-spnr5	0,01	38,87	2,20	0,02	0,03	44,47	0,08	0,00	0,00	0,06	0,01	0,00	85,75
LC-1-9-spnr6	0,00	38,47	2,32	0,01	0,04	44,23	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	85,16
LC-1-9-spnr7	0,00	39,17	1,64	0,01	0,03	44,19	0,13	0,00	0,01	0,08	0,00	0,02	85,27
LC-1-9-spnr8	0,01	38,00	1,80	0,04	0,09	41,90	2,32	0,60	0,02	0,07	0,00	0,01	84,86
LC-1-9-spnr9	0,01	37,73	2,27	0,02	0,05	43,82	0,67	0,18	0,02	0,10	0,00	0,00	84,87
LC-1-10-ol1	0,01	34,42	5,44	0,01	0,08	56,31	1,69	0,59	0,79	0,14	0,00	0,02	99,49
LC-1-10-ol2	0,00	50,30	8,35	0,01	0,39	41,11	0,01	0,00	0,02	0,13	0,01	0,02	100,33
LC-1-10-ol3	0,00	50,23	8,39	0,01	0,40	41,21	0,00	0,00	0,02	0,11	0,00	0,02	100,39
LC-1-10-ol4	0,01	50,00	8,27	0,01	0,39	41,28	0,00	0,01	0,01	0,13	0,00	0,00	100,13
LC-1-10-ol5	0,00	50,04	8,25	0,02	0,38	41,17	0,00	0,00	0,02	0,13	0,00	0,02	100,02
LC-1-10-ol6	0,00	50,23	8,26	0,01	0,36	41,26	0,00	0,00	0,02	0,13	0,01	0,03	100,31
LC-1-10-spnv1	0,04	39,36	1,53	0,01	0,04	43,35	0,28	0,02	0,06	0,08	0,00	0,00	84,76
LC-1-10-spnv2	0,01	39,55	5,08	0,02	0,29	36,38	0,00	0,01	0,04	0,10	0,00	0,02	81,50
LC-1-10-spnv3	0,02	39,77	1,41	0,01	0,05	43,74	0,09	0,00	0,05	0,08	0,00	0,01	85,22
LC-1-10-spnv4	0,01	39,74	7,68	0,01	0,25	35,23	0,00	0,00	0,03	0,12	0,00	0,02	83,08
LC-1-10-spnr1	0,00	38,24	3,18	0,01	0,05	44,03	0,15	0,01	0,00	0,08	0,00	0,00	85,74
LC-1-10-spnr2	0,01	39,30	1,39	0,02	0,02	42,74	0,49	0,31	0,10	0,09	0,00	0,02	84,49
LC-1-10-spnr3	0,01	39,16	1,33	0,04	0,01	42,77	0,68	0,59	0,05	0,07	0,01	0,01	84,73
LC-1-10-spnr4	0,00	38,60	2,29	0,02	0,04	44,16	0,05	0,00	0,00	0,06	0,01	0,00	85,23
LC-1-10-spnr5	0,00	39,14	1,39	0,01	0,03	44,02	0,16	0,00	0,04	0,06	0,02	0,00	84,87

APPENDICE C

RÉSULTATS DES ANALYSES GÉOCHIMIQUES

Analyte Symbol	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MnO	MgO	CaO	Na2O	K2O	TiO2	P2O5	LOI	LOI2	Total2	Total	Au	Ag	As	Ba
Unit Symbol	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	ppb	ppm	ppm	ppm
Detection Limit	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	5	0.5	2	3
Analysis Method	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	INAA	INAA/TD-ICP	INAA	INAA/FUS-ICP
BL-11/07-05-1	32.39	0.47	15.02	0.07	32.28	0.09	0.05	0.03	0.016	0.02	10.07	9.17	98.55	99.45	<5	0.7	13	7
BL-11/07-05-2	40.98	0.6	<0.01	0.08	42.37	0.05	0.03	<0.01	0.006	0.02	14.13	13.86	100.1	100.3	<5	<0.5	7	<3
BL-11/07-05-3	41.22	0.74	<0.01	0.08	42.17	0.06	0.04	0.03	0.01	<0.01	13.91	13.69	100.1	100.3	<5	<0.5	6	3
BL-11/07-05-4	41.38	0.64	0.07	0.08	42.82	0.05	<0.01	0.03	0.006	<0.01	13.71	13.51	100.5	100.7	<5	<0.5	6	<3
BL-11/07-05-5	40.99	0.6	0.03	0.08	42.66	0.05	0.02	0.01	<0.005	<0.01	13.63	13.44	99.84	100	<5	<0.5	6	<3
BL-11/07-05-6	38.57	0.54	5.56	0.14	43.99	0.4	0.03	<0.01	<0.005	0.02	9.13	9.02	99.34	99.44	<5	<0.5	4	<3
BL-11/07-05-7	40.77	0.54	1.8	0.13	44.23	0.61	0.04	<0.01	<0.005	<0.01	6.62	6.01	<0.01	100.8	<5	<0.5	5	<3
BL-11/07-05-8	40.78	0.5	2.11	0.13	44.31	0.62	0.04	0.03	<0.005	<0.01	6.37	5.76	<0.01	100.9	<5	<0.5	5	<3
UQAM-03	36.39	0.2	1.13	0.1	45.79	0.03	0.01	<0.01	<0.005	<0.01	15.77	15.64	100.6	100.7	<5	<0.5	10	6
UQAM-06	34.89	0.13	2.39	0.08	45.31	0.03	0.03	<0.01	0.009	<0.01	15.91	15.79	99.91	100	<5	<0.5	36	<3
FPM-16	36.03	0.11	2.15	0.08	45.87	0.03	0.01	<0.01	<0.005	<0.01	10.8	10.45	98.18	98.53	<5	<0.5	11	3
FPM-30	38.06	0.38	3.62	0.06	41.22	0.04	0.01	0.01	<0.005	<0.01	13.55	13.19	100.2	100.6	<5	<0.5	8	<3
FPM-31	37.35	0.31	1.94	0.11	44.23	0.08	<0.01	<0.01	<0.005	<0.01	11.27	10.74	100	100.5	<5	<0.5	17	<3
Analyte Symbol	Be	Bi	Br	Cd	Co	Cr	Cs	Cu	Hf	Hg	Ir	Mo	Ni	Pb	Rb	S	Sb	Sc
Unit Symbol	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Detection Limit	1	2	1	0.5	1	1	0.5	1	0.5	1	5	2	1	5	20	0.001	0.2	0.1
Analysis Method	FUS-ICP	TD-ICP	INAA	TD-ICP	INAA	INAA	INAA	TD-ICP	INAA	INAA	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-ICP	INAA	INAA
BL-11/07-05-1	<1	<2	2	<0.5	109	1350	<0.5	2470	<0.5	<1	<5	<2	1230	<5	<20	0.068	<0.2	4.8
BL-11/07-05-2	<1	<2	5	0.5	131	3260	1	69	<0.5	<1	<5	<2	2900	<5	<20	0.007	<0.2	10.5
BL-11/07-05-3	<1	<2	5	<0.5	111	4000	<0.5	23	<0.5	<1	<5	<2	2880	<5	<20	0.007	<0.2	11.5
BL-11/07-05-4	<1	<2	4	<0.5	105	3140	<0.5	44	<0.5	<1	<5	<2	2970	<5	<20	0.041	<0.2	10.6
BL-11/07-05-5	<1	<2	3	<0.5	106	3070	<0.5	25	<0.5	<1	49	<2	3270	<5	<20	0.056	<0.2	9.5
BL-11/07-05-6	<1	<2	3	<0.5	122	2870	<0.5	16	<0.5	<1	<5	<2	2620	<5	<20	0.006	<0.2	8.1
BL-11/07-05-7	<1	<2	<1	0.6	118	2790	1	13	<0.5	<1	<5	2	2480	<5	<20	0.002	<0.2	7.3
BL-11/07-05-8	<1	<2	2	<0.5	122	2400	<0.5	11	<0.5	<1	<5	<2	2470	<5	<20	0.003	<0.2	7.5
UQAM-03	<1	<2	2	<0.5	91	3280	<0.5	12	<0.5	<1	<5	<2	2740	<5	<20	0.018	<0.2	3.2
UQAM-06	<1	<2	<1	<0.5	103	3380	<0.5	35	<0.5	<1	48	<2	3540	7	<20	0.013	0.2	2
FPM-16	<1	<2	2	<0.5	120	2240	<0.5	7	<0.5	<1	<5	<2	2540	<5	<20	0.002	<0.2	3.1
FPM-30	<1	<2	2	<0.5	113	2950	<0.5	15	<0.5	<1	<5	<2	2230	<5	<20	0.006	<0.2	7.7
FPM-31	<1	<2	3	0.5	123	2940	<0.5	11	<0.5	<1	<5	<2	2640	<5	<20	0.009	<0.2	4.7

Analyte Symbol	Se	Sr	Ta	Th	U	V	W	Y	Zn	Zr	La	Ce	Nd	Sm
Unit Symbol	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Detection Limit	3	2	1	0.5	0.5	5	3	1	1	2	0.2	3	5	0.1
Analysis Method	INAA	FUS-ICP	INAA	INAA	INAA	FUS-ICP	INAA	FUS-ICP	TD-ICP	FUS-ICP	INAA	INAA	INAA	INAA
BL-11/07-05-1	<3	4	<1	0.7	<0.5	16	<3	<1	24	<2	0.6	<3	<5	0.1
BL-11/07-05-2	<3	<2	<1	<0.5	<0.5	21	<3	<1	27	<2	<0.2	<3	<5	<0.1
BL-11/07-05-3	<3	<2	<1	<0.5	<0.5	24	<3	<1	34	<2	<0.2	<3	<5	<0.1
BL-11/07-05-4	<3	<2	<1	<0.5	<0.5	24	<3	<1	33	<2	<0.2	<3	<5	<0.1
BL-11/07-05-5	<3	<2	<1	<0.5	<0.5	21	<3	<1	35	<2	0.4	<3	<5	0.1
BL-11/07-05-6	<3	<2	<1	<0.5	0.9	18	<3	<1	37	<2	<0.2	<3	<5	<0.1
BL-11/07-05-7	<3	<2	<1	<0.5	<0.5	17	<3	<1	37	3	<0.2	<3	<5	<0.1
BL-11/07-05-8	<3	<2	<1	<0.5	<0.5	15	<3	<1	35	<2	<0.2	<3	<5	<0.1
UQAM-03	<3	4	<1	<0.5	<0.5	<5	<3	<1	39	2	0.4	<3	<5	<0.1
UQAM-06	<3	<2	<1	<0.5	<0.5	<5	<3	<1	30	<2	<0.2	<3	<5	<0.1
FPM-16	<3	<2	<1	<0.5	<0.5	<5	<3	<1	26	<2	<0.2	<3	<5	<0.1
FPM-30	<3	<2	<1	<0.5	<0.5	16	<3	<1	27	2	<0.2	<3	<5	0.1
FPM-31	<3	<2	<1	<0.5	0.7	8	<3	<1	41	<2	<0.2	<3	<5	<0.1
Analyte Symbol	Eu	Tb	Yb	Lu	Mass	B	Mass	Cl	Mass	CO ₂	FeO	H ₂ O+	H ₂ O-	Total S
Unit Symbol	ppm	ppm	ppm	ppm	g	ppm	g	%	g	%	%	%	%	%
Detection Limit	0.1	0.5	0.1	0.05	0.5	0.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.1	0.1	0.01
Analysis Method	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	PGNAA	PGNAA ^a	INAA	INAA	COUL	TITR	GRAV	GRAV	IR
BL-11/07-05-1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	0.827	3.2	1.02	0.02	1.01	0.28	8.02	9.8	0.7	0.08
BL-11/07-05-2	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	0.915	3.7	1.02	0.05	1.08	0.39	2.38	12.1	1.2	<0.01
BL-11/07-05-3	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1.13	10.4	1.03	0.05	1.06	0.4	1.93	12.2	1	0.01
BL-11/07-05-4	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1.365	6.9	1.03	0.04	1.01	0.33	1.75	12.2	0.9	0.04
BL-11/07-05-5	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1.274	8.2	1.05	0.03	1.04	0.31	0.97	12.3	0.7	0.08
BL-11/07-05-6	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1.547	14.4	1.06	0.04	1.01	0.5	5.32	8.1	0.8	<0.01
BL-11/07-05-7	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1.648	12	1.06	0.04	1.04	0.45	5.37	6.1	0.6	<0.01
BL-11/07-05-8	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1.536	9.4	1.03	0.03	1.08	0.38	6.57	6	0.5	<0.01
UQAM-03	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1.47	27.3	1.07	0.01	1.06	0.41	1.15	13.7	0.9	0.03
UQAM-06	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1.48	34.3	1.01	0.01	1.08	0.55	1.14	13.8	0.9	0.01
FPM-16	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1.101	35.7	1.01	0.03	1.07	0.39	3.11	9.7	0.6	0.01
FPM-30	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1.54	28.2	1.07	0.01	1.02	0.43	3.23	12.1	0.8	0.01
FPM-31	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1.637	16	1.07	0.07	1.04	0.52	4.74	10.1	0.8	0.01

Analyte Symbol	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MnO	MgO	CaO	Na2O	K2O	TiO2	P2O5	LOI	LOI/2	Total2	Total	Au	Ag	As	Ba
Unit Symbol	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	ppb	ppm	ppm	ppm
Detection Limit	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.01			0.01	0.01	5	0.5	2	3
Analysis Method	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	FUS-ICP	INAA	INAA /TD-ICP	INAA	INAA/FUS/ICP
LC-1-1	40.85	0.55	0.52	0.1	42.64	0.2	0.02	0.02	< 0.005	< 0.01	10.75	10.32	99.56	100	< 5	< 0.5	< 2	5
LC-1-2	43.27	0.55	0.37	0.1	40.16	0.14	0.02	0.01	< 0.005	< 0.01	10.81	10.43	98.82	99.2	< 5	< 0.5	2	26
LC-1-3	40.35	0.59	0.39	0.08	41.72	0.03	0.01	< 0.01	< 0.005	< 0.01	13.82	13.58	99.13	99.36	< 5	< 0.5	3	< 3
LC-1-4	40.14	0.65	1.28	0.08	40.86	0.04	0.08	< 0.01	< 0.005	< 0.01	13.67	13.36	99.55	99.85	< 5	< 0.5	3	13
LC-1-5	35.34	0.36	10.31	0.07	34.14	0.04	< 0.01	< 0.01	< 0.005	< 0.01	11.35	10.65	97.91	98.61	< 5	< 0.5	4	9
LC-1-6	32.88	0.22	15.09	0.07	32.5	0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.005	< 0.01	10.62	9.82	98.62	99.42	< 5	< 0.5	3	9
LC-1-7	39.94	0.59	1.57	0.07	39.46	0.03	0.01	< 0.01	< 0.005	< 0.01	13.25	12.84	98.59	99	< 5	< 0.5	4	< 3
LC-1-8	40.37	0.6	0.04	0.08	42.11	0.04	0.01	0.01	< 0.005	< 0.01	14.2	13.95	99.76	100	< 5	< 0.5	4	< 3
LC-1-9	40.07	0.58	0.71	0.11	42.96	0.19	0.02	< 0.01	< 0.005	< 0.01	11.32	11.01	98.68	98.98	< 5	< 0.5	3	< 3
LC-1-10	41.31	0.54	< 0.01	0.13	42.71	0.45	0.03	0.02	< 0.005	< 0.01	8.2	7.59	98.38	98.99	< 5	< 0.5	3	< 3
LC-2-1	37.31	0.43	6.7	0.1	36.01	0.09	0.03	0.02	< 0.005	< 0.01	11.71	11.05	98.29	98.95	< 5	< 0.5	3	< 3
LC-2-2	40.81	0.54	1.23	0.09	40.74	0.09	0.02	0.02	< 0.005	< 0.01	13.9	13.75	98.8	98.95	< 5	< 0.5	3	< 3
LC-2-3	41.04	0.42	0.28	0.11	41.53	0.47	0.03	0.01	0.006	0.05	10.11	9.61	98.5	99	< 5	< 0.5	< 2	< 3
LC-2-4	42.49	0.43	0.53	0.13	42.34	1.28	0.03	0.02	< 0.005	< 0.01	6.78	6.25	98.75	99.28	< 5	< 0.5	< 2	< 3
LC-2-5	41.23	0.55	1.32	0.13	42.5	1.29	0.04	0.03	< 0.005	< 0.01	6.41	5.86	98.45	99	< 5	< 0.5	3	4
LC-2-6	41.72	0.45	1.79	0.14	43.31	1.37	0.03	0.02	< 0.005	0.02	5.96	5.37	100.1	100.7	< 5	< 0.5	2	8
LC-2-7	41.84	0.42	1.43	0.14	43.15	1.49	0.02	0.01	< 0.005	0.03	5.85	5.22	100	100.6	< 5	< 0.5	< 2	< 3

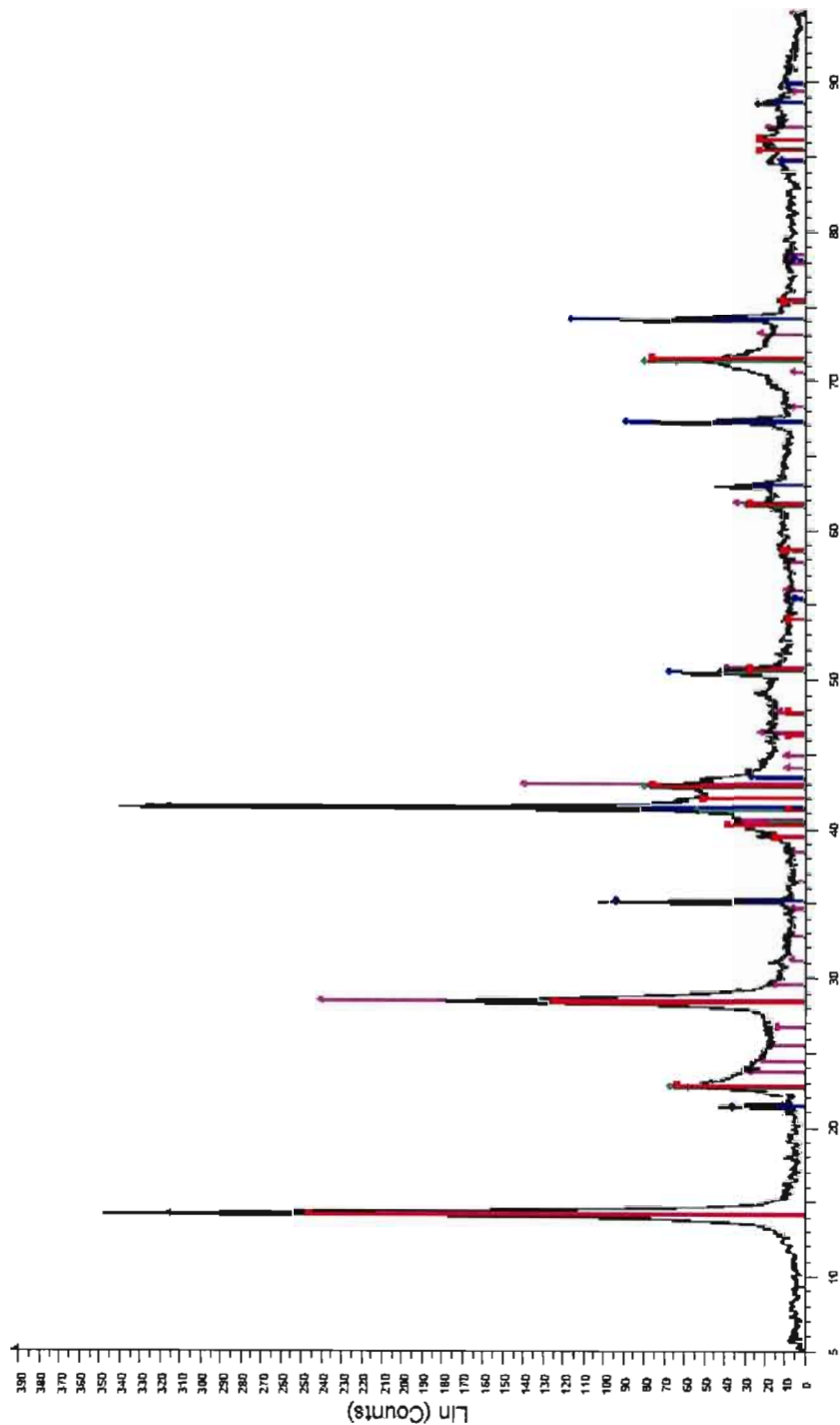
Analyte Symbol	Be	Bi	Br	Cd	Co	Cr	Cs	Cu	Hf	Hg	Ir	Mo	Ni	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sr	Ta	Th
Unit Symbol	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Detection Limit	1	2	1	0.5	1	1	0.5	1	0.5	1	5	2	1	5	20	0.001	0.2	0.1	3	2	1	0.5
Analysis Method	FUS-ICP	TD-ICP	INAA	TD-ICP	INAA	INAA	INAA	TD-ICP	INAA	INAA	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-ICP	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA
LC-1-1	<1	<2	<1	<0.5	106	2420	0.7	5	<0.5	<1	<5	<2	2490	<5	<20	0.002	<0.2	9.2	<3	<2	<1	<0.5
LC-1-2	<1	<2	<1	<0.5	101	2040	<0.5	4	<0.5	<1	<5	<2	2510	<5	<20	0.002	<0.2	9.4	<3	2	<1	<0.5
LC-1-3	<1	<2	<1	<0.5	106	2370	0.6	10	<0.5	<1	<5	<2	2780	<5	<20	0.001	<0.2	9.7	<3	<2	<1	<0.5
LC-1-4	<1	<2	<1	<0.5	109	2350	<0.5	7	<0.5	<1	<5	<2	2720	<5	<20	0.001	<0.2	8.5	<3	<2	<1	<0.5
LC-1-5	<1	<2	<1	1	120	1520	<0.5	5	<0.5	<1	<5	<2	1740	<5	<20	<0.001	<0.2	6.2	<3	<2	<1	<0.5
LC-1-6	<1	<2	1	1.3	93	946	<0.5	2	<0.5	<1	<5	<2	978	<5	<20	<0.001	<0.2	4	<3	2	<1	<0.5
LC-1-7	<1	<2	<1	<0.5	131	2430	<0.5	7	<0.5	<1	<5	<2	2840	<5	<20	<0.001	0.3	9.8	<3	<2	<1	<0.5
LC-1-8	<1	<2	<1	<0.5	107	2300	0.7	9	<0.5	<1	<5	<2	2790	<5	<20	0.002	0.3	10	<3	<2	<1	<0.5
LC-1-9	<1	<2	<1	<0.5	99	2550	0.6	9	<0.5	<1	<5	<2	2580	<5	<20	0.001	0.2	9.6	<3	<2	<1	<0.5
LC-1-10	<1	<2	<1	<0.5	107	2020	<0.5	5	<0.5	<1	<5	<2	2420	<5	<20	0.001	<0.2	9.4	<3	<2	<1	<0.5
LC-2-1	<1	<2	1	0.8	236	1720	<0.5	4	<0.5	<1	<5	<2	1870	<5	<20	0.024	0.2	7	<3	<2	<1	<0.5
LC-2-2	1	<2	1	<0.5	97	2760	<0.5	6	<0.5	<1	<5	<2	2840	<5	<20	0.003	<0.2	10.1	<3	<2	<1	<0.5
LC-2-3	<1	<2	<1	<0.5	103	2230	0.6	2	<0.5	<1	<5	<2	2540	<5	<20	0.002	<0.2	9.6	<3	<2	<1	<0.5
LC-2-4	<1	<2	<1	<0.5	112	1660	<0.5	2	<0.5	<1	19	<2	2380	<5	<20	<0.001	0.2	9	<3	<2	<1	<0.5
LC-2-5	<1	<2	<1	0.6	112	2480	<0.5	3	<0.5	<1	35	<2	2380	<5	<20	0.001	<0.2	8.9	<3	2	<1	<0.5
LC-2-6	<1	<2	<1	0.6	113	2280	<0.5	1	<0.5	<1	<5	<2	2290	<5	<20	<0.001	<0.2	9.1	<3	<2	<1	<0.5
LC-2-7	<1	<2	<1	<0.5	113	2700	<0.5	2	<0.5	<1	<5	<2	2320	<5	<20	<0.001	<0.2	9.2	<3	<2	<1	<0.5

Analyte Symbol Unit Symbol Detection Limit Analysis Method	U ppm 0.5	V ppm 5	W ppm 3	Y ppm 1	Zn ppm 1	Zr ppm 2	La ppm 0.2	Ce ppm 3	Nd ppm 5	Sm ppm 0.1	Eu ppm 0.1	Tb ppm 0.5	Yb ppm 0.1	Lu ppm 0.05	Mass g	FeO % 0.01	H2O+ % 0.1	H2O- % 0.1	Total S % 0.01
	INAA	FUS-ICP	INAA	FUS-ICP	TD-ICP ²	US-ICP	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	TITR	GRAV	GRAV	IR
LC-1-1	<0.5	31	<3	<1	30	7	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1,552	3,91	9.6	0.7	<0.01
LC-1-2	<0.5	29	<3	<1	27	4	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1,598	3,41	9.6	0.5	<0.01
LC-1-3	<0.5	33	<3	<1	32	4	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1,459	2,12	12	0.7	<0.01
LC-1-4	<0.5	33	<3	<1	29	4	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1,025	2,73	11,7	0.9	<0.01
LC-1-5	<0.5	20	<3	<1	20	5	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	0,6623	6,3	10,3	1.1	<0.01
LC-1-6	<0.5	13	<3	<1	21	2	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	0,7536	7,19	9,5	1.2	<0.01
LC-1-7	<0.5	29	<3	<1	28	3	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	0,9787	3,65	11,5	1.1	<0.01
LC-1-8	<0.5	33	<3	<1	30	3	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1,386	2,28	12,8	0.9	<0.01
LC-1-9	<0.5	33	<3	<1	34	3	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1,618	2,7	10,3	0.7	<0.01
LC-1-10	<0.5	28	<3	3	33	3	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1,576	5,41	7,3	0.6	<0.01
LC-2-1	<0.5	23	<3	5	30	4	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1,326	5,9	10,5	1	<0.01
LC-2-2	<0.5	35	<3	4	32	3	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1,291	1,35	11,6	1	<0.01
LC-2-3	<0.5	33	<3	<1	31	4	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1,688	4,45	8,9	0.6	<0.01
LC-2-4	<0.5	24	<3	<1	31	3	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1,742	4,72	5,8	0.5	<0.01
LC-2-5	<0.5	32	<3	<1	32	5	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1,869	4,93	6	0.4	<0.01
LC-2-6	<0.5	30	<3	<1	31	4	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1,692	5,27	6,2	0.5	<0.01
LC-2-7	<0.5	33	<3	<1	33	8	<0.2	<3	<5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.1	<0.05	1,694	5,62	5,6	0.4	<0.01

APPENDICE D

RÉSULTATS DES ANALYSES DE DIFFRACTION AUX RAYONS X

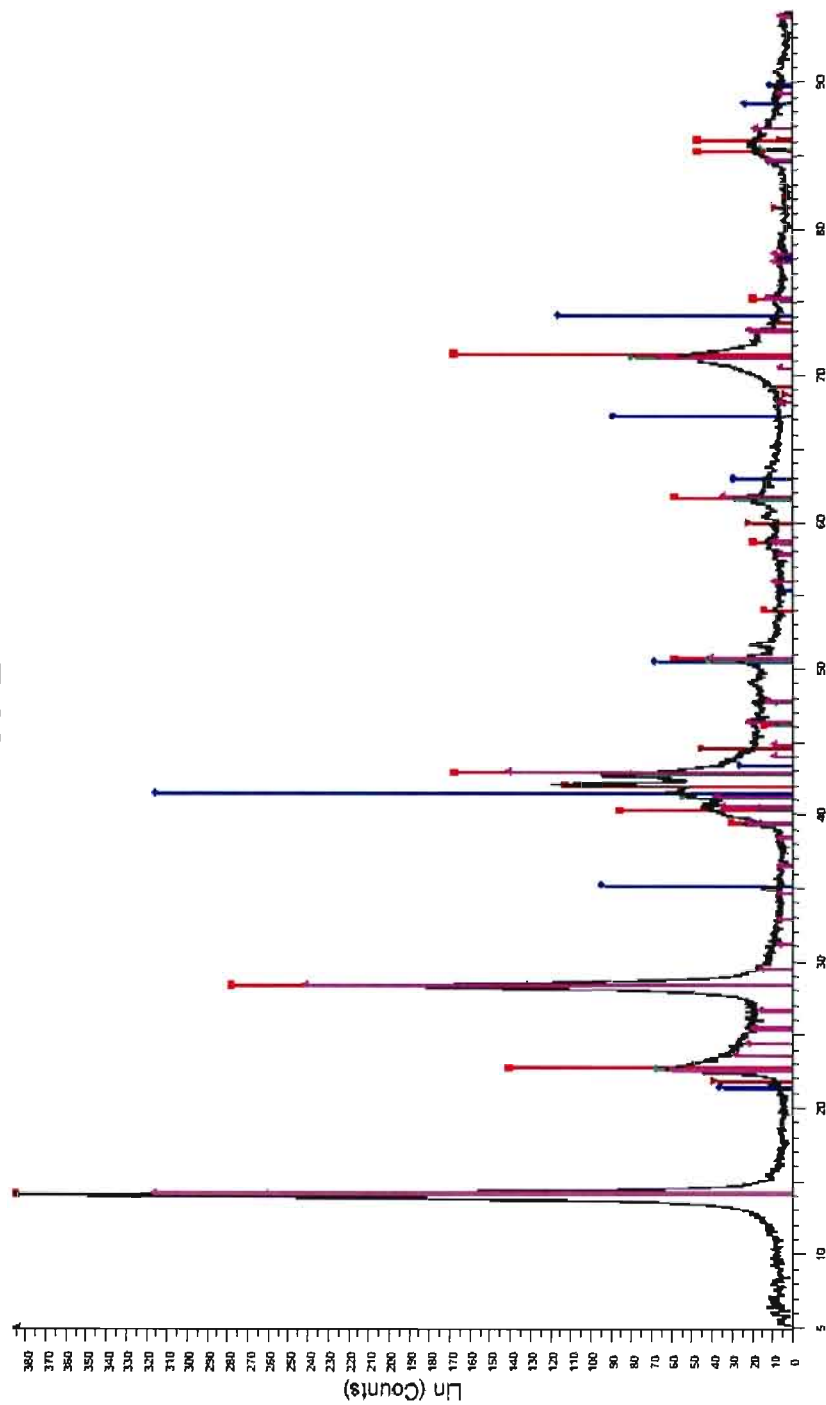
05-1



2-Theta - Scale

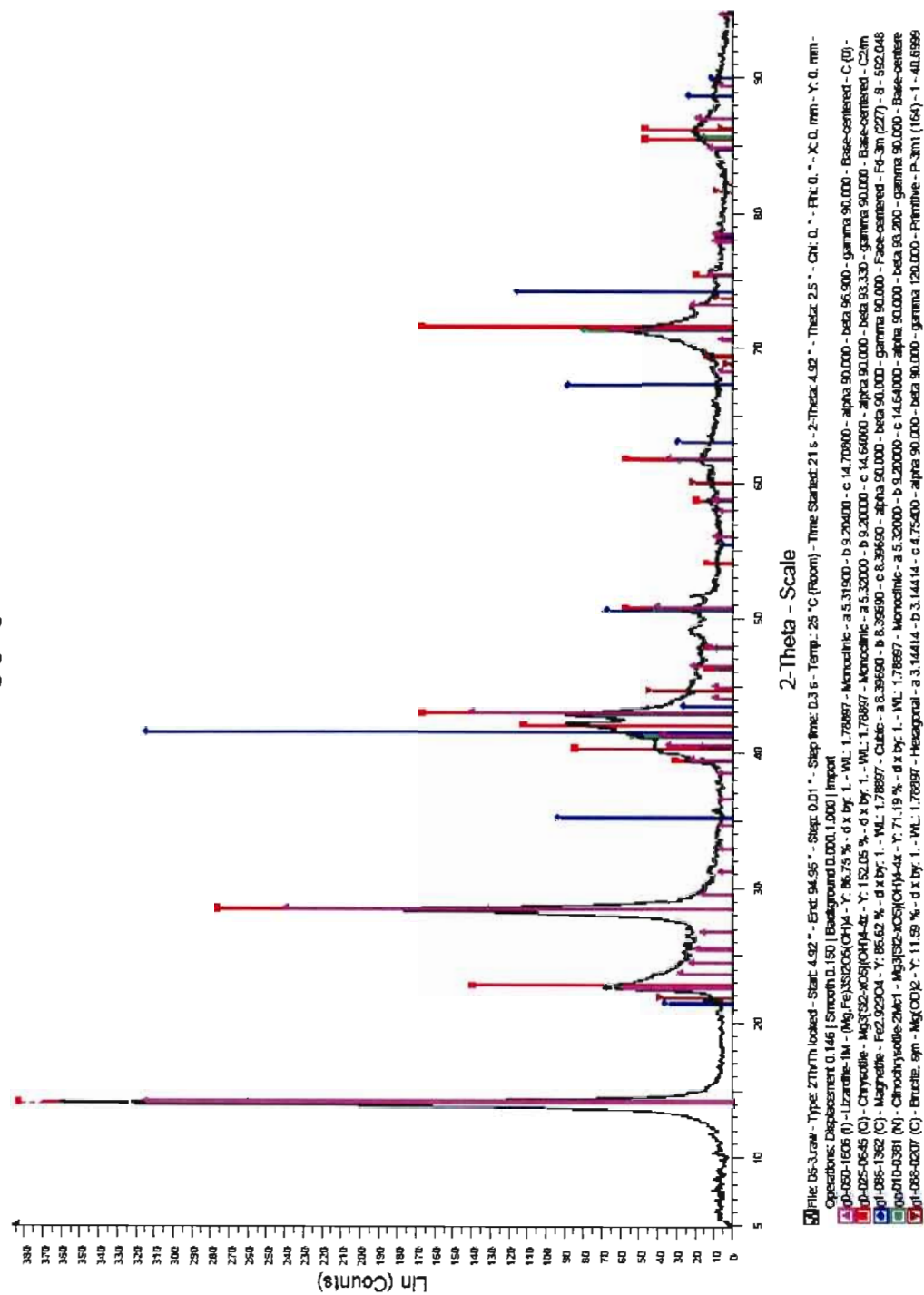
File: 05-1 Raw - Type: 2THYTH loaded - Stat: S, *, End: 95, * - Step: 0.01 * - Step time: 0.3 s - Temp.: 25 °C (Room) - Time Started: 30 s - 2-Theta: 5. * - Theta: 2.5 * - Phi: 0. * - X: 0. mm - Y: 0. mm - Z: 0. mm
 Operations: Smooth 0.150 | Background 0.000, 1.000 | Import
 (P-153-1606 (I)) - Lixanth-14 - (Mg,Fe)Si2O6(OH)4 - Y: 90.25 % - d x by: 1. - WL: 1.7897 - Monoclinic - a 5.31900 - b 9.20400 - c 14.70900 - alpha 90.000 - beta 95.900 - gamma 90.000 - Base-centered - C (I) -
 (P-153-1606 (I)) - Lixanth-14 - (Mg,Fe)Si2O6(OH)4 - Y: 90.25 % - d x by: 1. - WL: 1.7897 - Monoclinic - a 5.31900 - b 9.20400 - c 14.70900 - alpha 90.000 - beta 95.900 - gamma 90.000 - Base-centered - C (I) -
 (P-153-1606 (I)) - Lixanth-14 - (Mg,Fe)Si2O6(OH)4 - Y: 90.11 % - d x by: 1. - WL: 1.7897 - Cubic - a 8.36690 - b 8.36690 - c 8.36690 - alpha 90.000 - beta 90.000 - gamma 90.000 - Face-centered - Fd-3m (227) - B - 592.048
 (P-153-1606 (I)) - Lixanth-14 - (Mg,Fe)Si2O6(OH)4 - Y: 74.05 % - d x by: 1. - WL: 1.7897 - Monoclinic - a 5.32000 - b 9.20000 - c 14.64000 - alpha 90.000 - beta 93.200 - gamma 90.000 - Base-centered - C (I) -

05-2

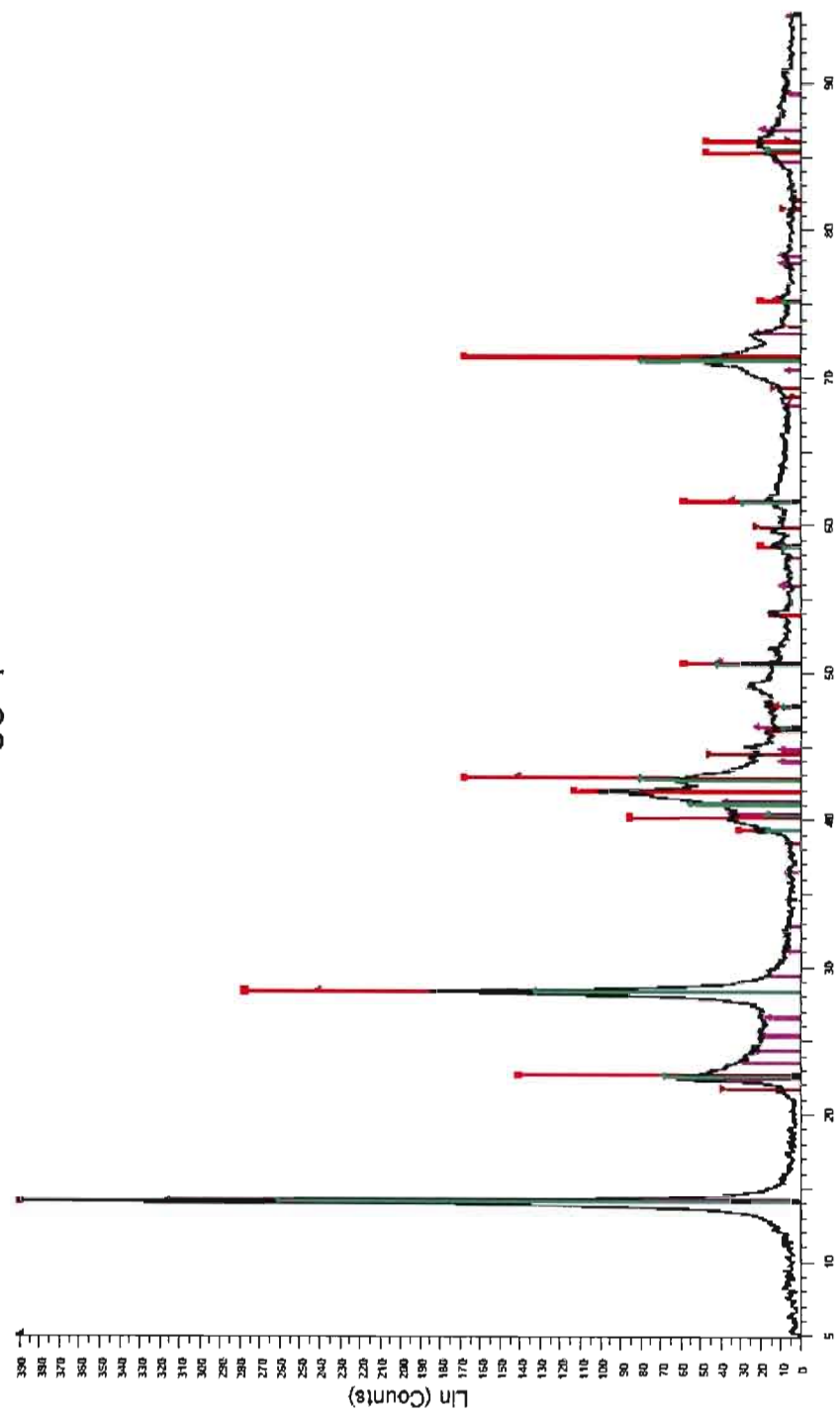


File: 05-2.raw - Type: 2Theta locked - Start: 5.0 - End: 95.0 - Step: 0.01 - Step time: 0.3 s - Temp: 25 °C (Room) - Time Started: 21 s - 2-Theta: 5.0 - CN: 0.0 - PW: 0.0 - X: 0.0 mm - Y: 0.0 mm - Z: 0.0 m
 Operations: Smooth (0.100) | Background (0.000, 1.000) | Import
 001-060-1606 (f) - Lizardite - $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ - Y: 78.54% - d x by: 1. - WL: 1.78987 - Monoclinic - a: 5.31900 - b: 9.20400 - c: 14.70800 - alpha: 90.000 - beta: 96.900 - gamma: 90.000 - Base-centered - C (f)
 001-065-0665 (f) - Chrysotile - $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ - Y: 137.66% - d x by: 1. - WL: 1.78987 - Monoclinic - a: 5.32000 - b: 9.20000 - c: 14.64000 - alpha: 90.000 - beta: 93.330 - gamma: 90.000 - Base-centered - C2m
 011-066-1382 (f) - Magnesian - $\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ - Y: 78.42% - d x by: 1. - WL: 1.78987 - Cubic - a: 8.39650 - b: 8.39650 - c: 8.39650 - alpha: 90.000 - beta: 90.000 - gamma: 90.000 - Face-centered - Fd-3m (227) - f - 952.048
 001-010-0381 (N) - Chondrodite-2M1 - $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ - Y: 64.45% - d x by: 1. - WL: 1.78987 - Monoclinic - a: 5.32000 - b: 9.20000 - c: 14.64000 - alpha: 90.000 - beta: 93.200 - gamma: 90.000 - Base-centered
 011-068-0207 (f) - Brucite, sym - $\text{Mg}(\text{OH})_2$ - Y: 10.49% - d x by: 1. - WL: 1.78987 - Hexagonal - a: 3.14414 - b: 3.14414 - c: 4.75400 - alpha: 90.000 - beta: 90.000 - gamma: 120.000 - Primitive - P-3m1 (164) - f - 40.6569

05-3

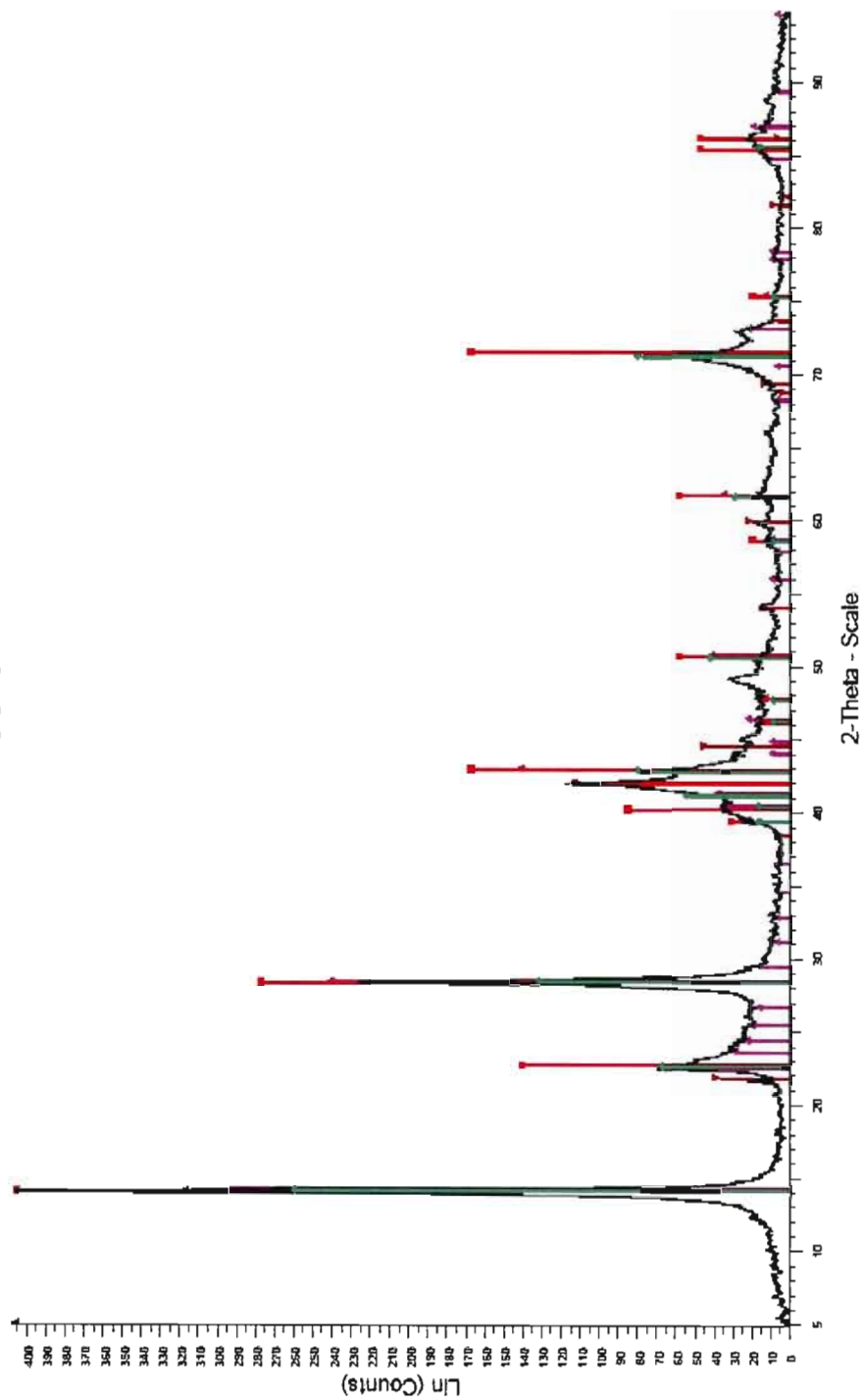


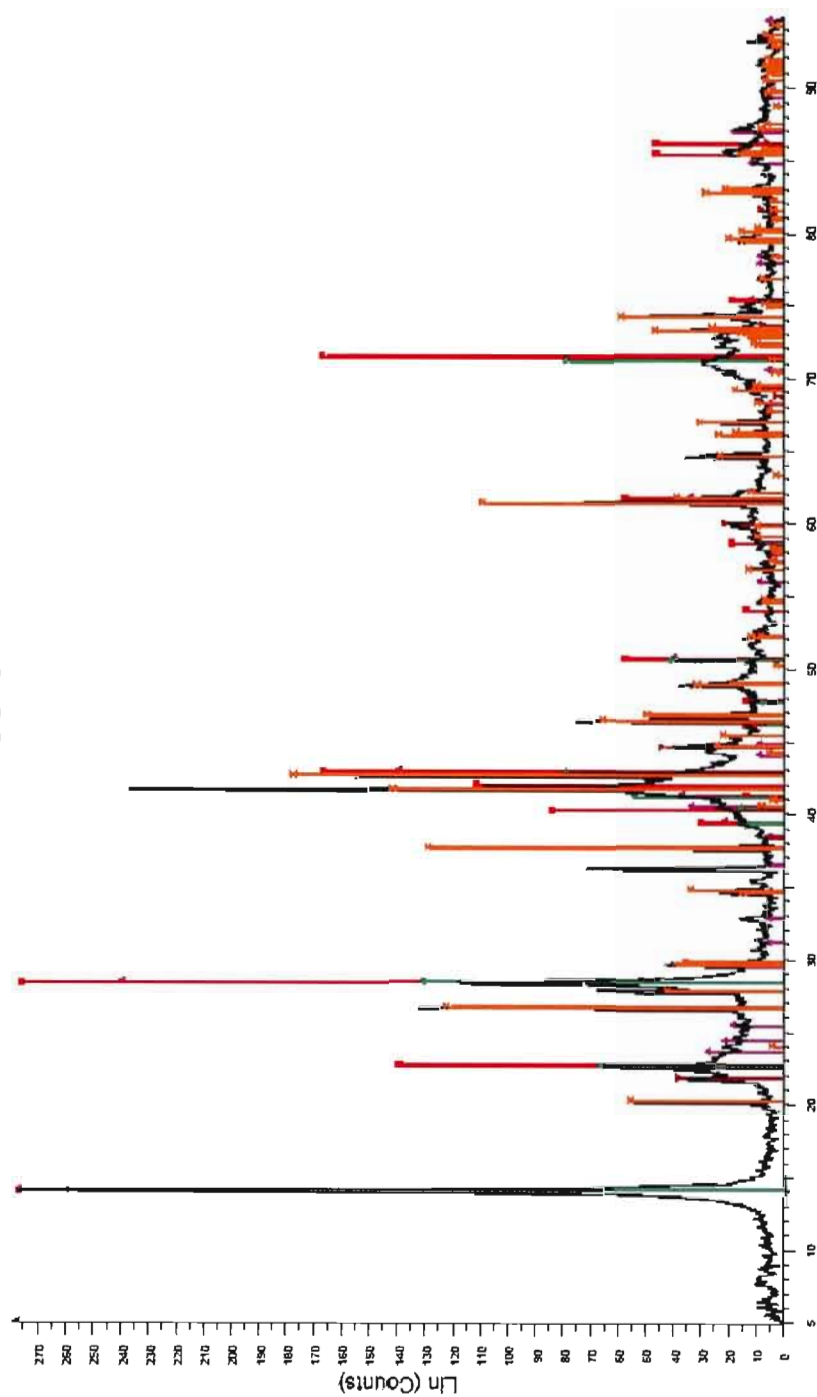
05-4

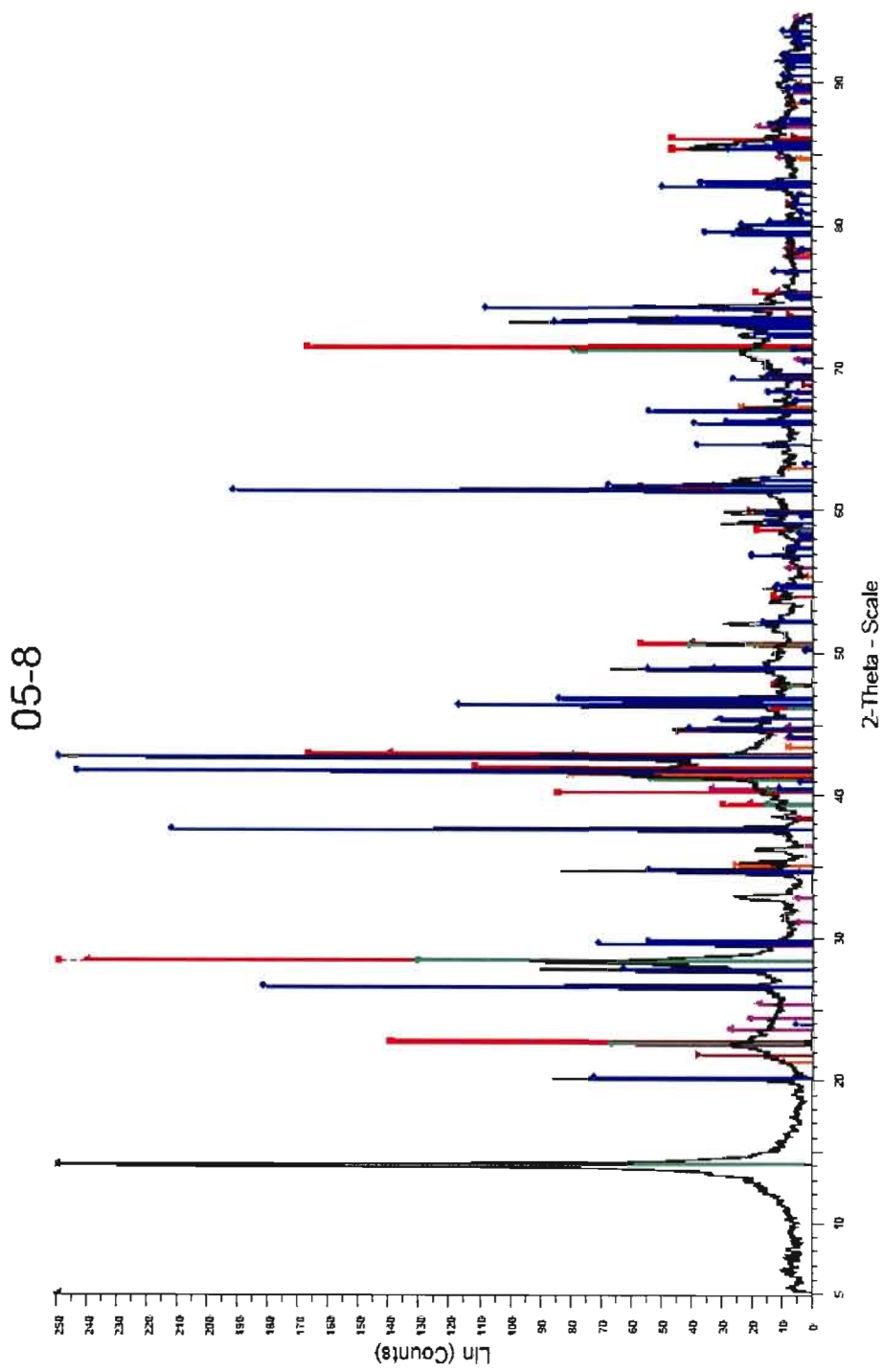


File: 05-4.raw - Type: 2Th/Th loaded - Start: 4.93° - End: 94.96° - Step: 0.01° - Step time: 0.3 s - Temp.: 25 °C (Room) - Time Started: 37 s - 2-Theta: 4.93° - Thetaz: 2.5° - CNT: 0.° - Pht: 0.° - X: 0. mm - Y: 0. mm -
 Operations: Displacement (0.125) | Smooth (0.150) | Background (0.000) | Import
 00-050-1606 (I) - LiZnO₂ (Mg, Fe)₃(SiO₃)₂(OH)₄ - Y: 80.11 % - d x by: 1 - WL: 1.78987 - Monoclinic - a: 5.31900 - b: 9.20400 - c: 14.70900 - alpha: 90.000 - beta: 96.300 - gamma: 90.000 - Base-centered - C (I) -
 00-025-0545 (C) - Chrysothine - Mg₃(Si₂-xO₃)(OH)₄-x - Y: 140.41 % - d x by: 1 - WL: 1.78987 - Monoclinic - a: 5.30000 - b: 9.20000 - c: 14.64000 - alpha: 90.000 - beta: 93.330 - gamma: 90.000 - Base-centered - C2/m
 00-010-0381 (N) - Clinopyroxene Zm1 - Mg₃(Si₂-xO₃)(OH)₄-x - Y: 65.74 % - d x by: 1 - WL: 1.78987 - Monoclinic - a: 5.32000 - b: 9.20000 - c: 14.64000 - alpha: 90.000 - beta: 93.200 - gamma: 90.000 - Base-centered
 01-069-0207 (C) - Brucite, 9m - Mg(OH)₂ - Y: 10.70 % - d x by: 1 - WL: 1.76297 - Hexagonal - a: 3.14414 - b: 3.14414 - c: 4.75400 - alpha: 90.000 - beta: 90.000 - gamma: 120.000 - Primitive - P-3m1 (164) - 1 - 40.6999

05-5



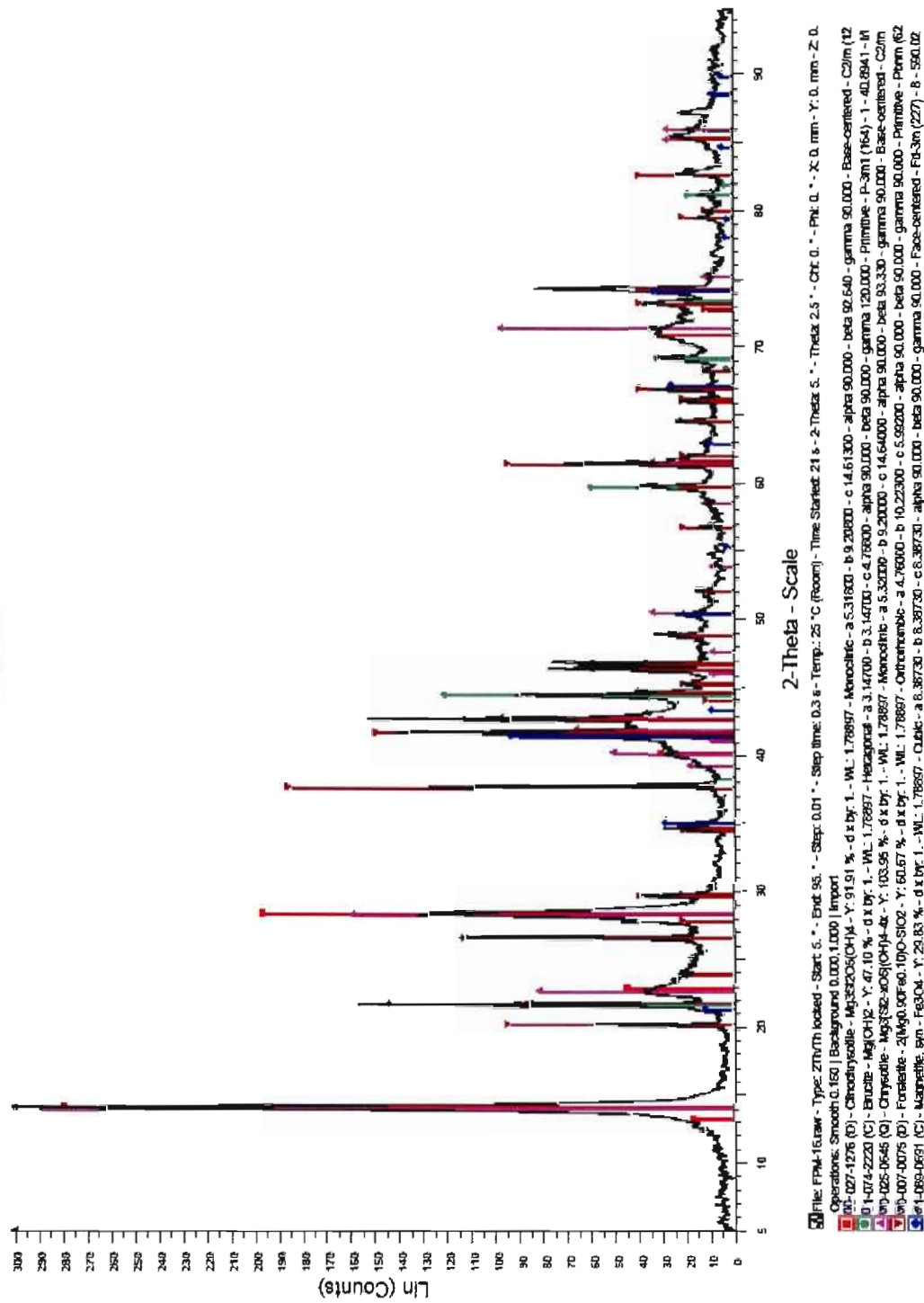
[illegible]



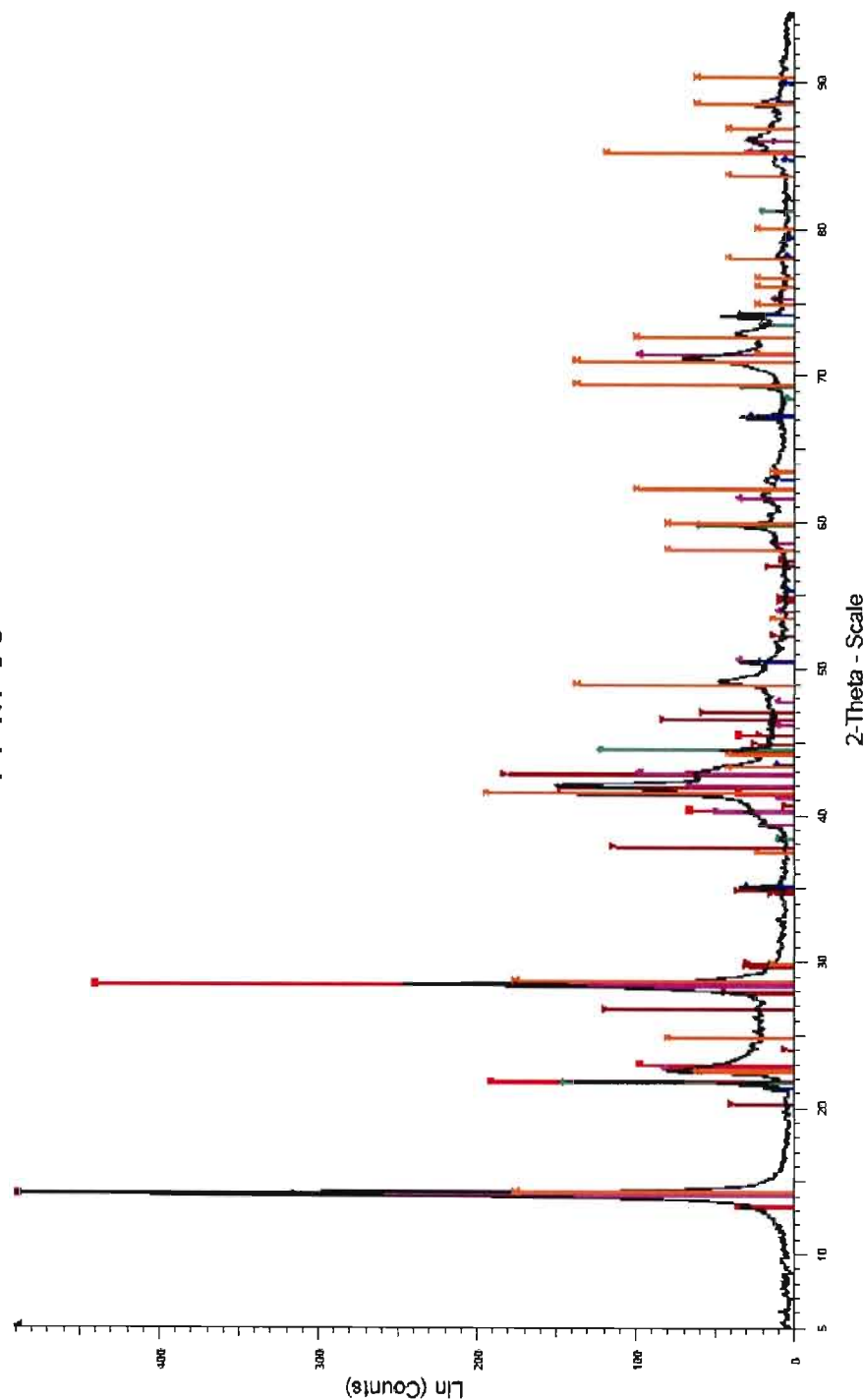
File: 05-8.raw - Type: ZIRCON loaded - Stat: 4.96 - Fct: 94.97 - Step: 0.01 - Step time: 0.3 s - Temp: 25 °C (room) - Time Started: 21 s - 2-Theta: 4.96 - Theta: 2.5 - CN: 0 - X: 0, mm - Y: 0, mm - Z: 0, mm - Operations: Displacement 0.083 | Smooth 0.150 | Background 0.0001,000 | Import

■ 00-050-1606 (f) - Lizardite-1M - (Mg,Fe)3Si2O5(OH)4 - Y: 125.20 % - d x by: 1 - WL: 1.78897 - Monoclinic - a: 5.31900 - b: 9.20400 - c: 14.70800 - alpha: 90.000 - beta: 96.900 - gamma: 90.000 - Base-centered - C (f) -
■ 00-025-0646 (C) - Chrysotile - Mg3Si2O5(OH)4 - Y: 219.46 % - d x by: 1 - WL: 1.78897 - Monoclinic - a: 5.32000 - b: 9.20000 - c: 14.64000 - alpha: 90.000 - beta: 93.330 - gamma: 90.000 - Base-centered - C2m -
■ 01-085-1362 (C) - Magnetite - Fe2SiO4 - Y: 31.26 % - d x by: 1 - WL: 1.78897 - Cubic - a: 6.36600 - b: 6.36600 - c: 6.36600 - alpha: 90.000 - beta: 90.000 - gamma: 90.000 - Face-centered - Fd-3m (227) - R: 592.048
■ 00-010-0381 (N) - Clinopyroxene-zinnerite - Mg3Si2O5(OH)4 - Y: 102.74 % - d x by: 1 - WL: 1.78897 - Monoclinic - a: 5.32000 - b: 9.20000 - c: 14.64000 - alpha: 90.000 - beta: 93.200 - gamma: 90.000 - Base-center
■ 01-085-0207 (C) - Enstatite, sym - MgSiO3 - Y: 16.73 % - d x by: 1 - WL: 1.78897 - Hexagonal - a: 3.14414 - b: 3.14414 - c: 4.75400 - alpha: 90.000 - beta: 90.000 - gamma: 120.000 - Prismatic - P-3m1 (164) - I: 40.6989
■ 01-085-0099 (C) - Forsterite ferrosilite - (Mg,Fe)2SiO4 - Y: 123.24 % - d x by: 1 - WL: 1.78897 - Orthorhombic - a: 4.76490 - b: 10.23700 - c: 5.96900 - alpha: 90.000 - beta: 90.000 - gamma: 90.000

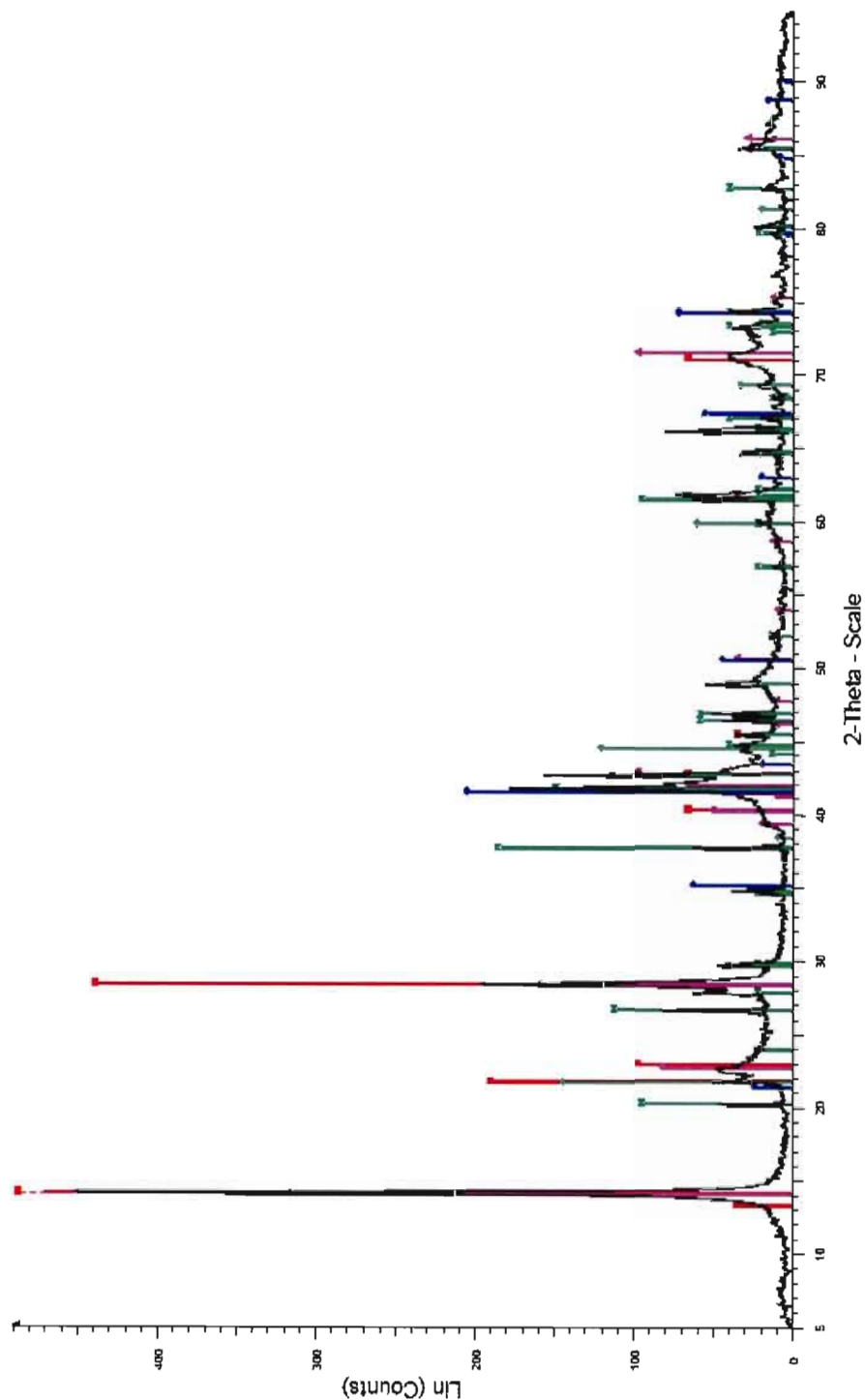
FPM16



FPM-30



FPM-31



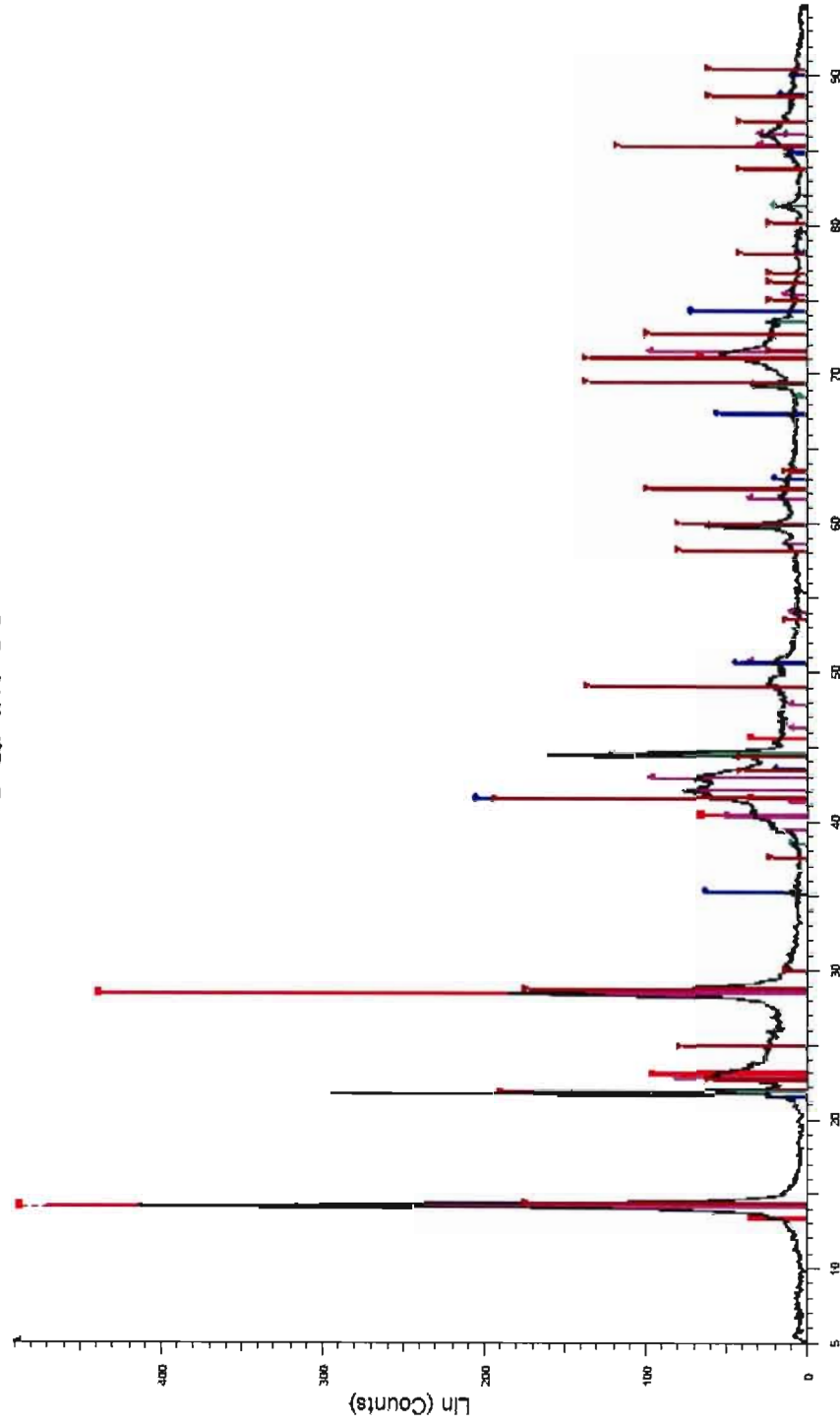
File: FPM-31.raw - Type: 2Theta locked - Start 6. - End: 95. - Step: 0.01 - Step time: 0.3 s - Temp.: 25 °C (room) - Time Started: 21 s - 2-Theta 5. - Theta 2.5 - Phi 0. - X 0. mm - Y 0. mm - Z 0. mm

Operations: Smooth 0.150 | Background 0.000 | 1.000 | Import

Legend:

- Red: 00-027-1276 (D) - Cinnichrysolite - $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ - Y: 137.99 % - d x by: 1 - WL: 1.78897 - Monoclinic - a 5.31800 - b 9.20800 - c 14.61300 - alpha 90.000 - beta 92.640 - gamma 90.000 - Base-centered - C2/m (1)
- Green: 01-074-2220 (C) - Brucite - $\text{Mg}(\text{OH})_2$ - Y: 31.43 % - d x by: 1 - WL: 1.78897 - Hexagonal - a 3.14700 - b 3.14700 - c 4.75800 - alpha 90.000 - beta 90.000 - gamma 120.000 - Primitive - P-3m1 (164) - 1 - 40.8841 - R
- Blue: 00-025-0645 (Q) - Chrysotile - $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ - Y: 69.57 % - d x by: 1 - WL: 1.78897 - Monoclinic - a 5.32000 - b 9.20000 - c 14.64000 - alpha 90.000 - beta 93.330 - gamma 90.000 - Base-centered - C2/m (1)
- Black: 00-007-0075 (T) - Forsterite - $2\text{Mg}_0.90\text{Fe}_0.10\text{O-SiO}_2$ - Y: 40.49 % - d x by: 1 - WL: 1.78897 - Orthorhombic - a 4.76000 - b 10.22300 - c 5.95000 - alpha 90.000 - beta 90.000 - gamma 90.000 - Primitive - P2mm (62)
- Blue: 01-069-0691 (C) - Magnetite, syn - Fe_3O_4 - Y: 44.79 % - d x by: 1 - WL: 1.78897 - Cubic - a 8.36730 - b 8.36730 - c 8.36730 - alpha 90.000 - beta 90.000 - gamma 90.000 - Face-centered - Fm-3m (227) - 8 - 590.02

UQAM-03



UQAM-06

